中国计算机技术服务公司
全国技术培训网统编教材

中华学习机 LOGO语言及其编程技巧



林林　编著　张喜英　审校

人民邮电出版社

禾子收

中国计算机技术服务公司
全国技术培训网统编教材

中华学习机LOGO语言
及其编程技巧

林　林　编著
张喜英　审校

民季民季民季
章新章新章新

人民邮电出版社

内容简介

本书是为在中小学以及家庭普及计算机教育而编写的,适合使用的机型是苹果 II 型计算机和与其兼容的中华学习计算机。

本书以生动的语言由浅入深地描述了 LOGO 语言的命令以及它的使用。当读者进入 LOGO 世界以后，会碰到一只可爱的小海龟，通过它，读者会很感兴趣地继续了解 LOGO 的程序世界，学习 LOGO 的磁盘管理、程序的空间管理，以及程序的递归。随着学习的深入，读者还会进一步学习到用 LOGO 画圆的本领，以及放大海龟与打印机、LOGO 的数、函数及输出输入、键控海龟及与海龟交谈、LOGO 的 X、Y 坐标，以及动态海龟等内容，最后还给出了 LOGO 的程序实例。本书的持点是注重实际操作，读者可以很轻松地边学习边操作，不知不觉地便学会了 LOGO。

为适合不懂英语的读者学习,本书在介绍 LOGO 的英文命令的同时,也介绍了 LOGO 的汉语拼音命令,非常适合儿童和青少年学习。

本书适合中小学生及其家长和教师阅读，也适合计算机初学者学习。

中华学习机 LOGO 语言及其编程技巧

编著：林　林　　审校：　张喜英

责任编辑：马月梅

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街 27 号

北京振华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：850×1168 1/32　　1988 年 12 月　第一版

印张：10 24/32　页数：172　　1991 年 2 月第 2 次印刷

字数：282 千字　　印数：6 801—12 800 册

ISBN7-115-03818-X/TP·023

定价：4.50 元

前　　言

过去，我国广大青少年学习计算机使用的主要机型是苹果Ⅱ型计算机。最近，由我国研制的中华学习计算机(与苹果 II 型计算机兼容)也已作为中小学及家庭用的学习计算机。中华学习计算机可以用 BASIC 和 LOGO 两种语言进行程序设计。

目前学习计算机程序设计的青少年大部分是高一至高三年级学生，所用语言是 BASIC 语言。有的小学和初中也已开始计算机教学，但是否也学 BASIC 语言，尚有争议。有人认为 BASIC 程序模块不够清晰,常用 GOTO 语句,容易使程序陷入死循环,容易养成不注意思维层次的坏习惯，不利于青少年今后学习计算机模块结构程序设计如:PASCAL 语言、COBOL 语言。而学习程序设计发展趋势正是模块结构程序。同时，用 BASIC 设计出的能适合青少年特点的生动有趣的程序会复杂难读，不适合青少年的心理特点。基于这种原因，专家们认为，我国小学至初中最好学习 LOGO 语言。

LOGO 是一种计算机语言，它可以通过一只在屏幕上游动的海龟，画出各种各样的几何图形，使人体会到几何的奥秘。学习 LOGO 语言能通过画图学习程序思想，摆脱以往学习程序设计那种令人心烦的抽象的数学计算，使学习者能在学习中注重程序设计方法，在今后的程序设计中养成良好的习惯。 LOGO 最突出的特点是，程序为模块结构，清晰易读，使用的完全是启发式的教学方法。

本书是为推广 LOGO 语言而写的,如果您是具有BASIC 基础的读者，可以在学习 LOGO 的过程中与 BASIC 作比较。如果您没有 BASIC 基础，学完 LOGO 后不妨浏览一下 BASIC，这会有助于您理解程序设计思想。

为适合广大小学生学 LOGO 的要求，我把原有的英文 LOGO

全部汉语拼音化，即提示；错误信息和命令全用汉语拼音。非常适合儿童和青少年学习。

特别值得一提的是，LOGO 语言也象 BASIC 语言那样，能用来写辅助教学软件。但它简洁易读。

中国计算机技术服务公司的邵祖英老师对本书提了不少宝贵意见，邓小敏老师组织了文稿的编写工作。在制作汉语拼音 LOGO 语言的过程中，还得到华南师范大学附中附小，国家教委青少年活动中心，电子工业部信息处，广州少年宫，北京电脑天地学校，武汉大学计算机科学系，《儿童计算机世界》报社等单位的热情支持。华南师范大学王清福副教授对本书提了不少宝贵意见。香港中文大学教育学院的钟财文讲师，对汉语拼音 LOGO 语言的系统组织提了宝贵的建议。在此一并表示衷心地感谢。

注：本书配有一片 5 英寸磁盘《复合 LOGO 语言》*。

林　林

一九八八年三月

---

* 请与人民邮电出版社联系，购买与本书配套的软件《复合 LOGO 语言》。

编 写 说 明

邓小平同志指出:“计算机的普及要从娃娃抓起。”这是一个战略决策，是在全中华民族范围内开展计算机文化教育、提高中华民族文化素质的重要部署。她必将为我国国民经济领域的腾飞，促进整个社会的进步和发展产生深远的影响。因此中华学习机的生产以及在全国范围内的推广应用，是造福子孙后代的一项伟大事业。

中华学习机是吸取了国外流行的各种八位微型计算机的特点和优点，结合我国国情自行设计、自行生产的优选机种。她能与国内外十分流行的APPLE系列机种兼容，并具有汉字处理能力，价格低廉、易于推广，很适合中、小学学生使用，用以开发智力、训练思维、进行计算机辅助教学，使他们得到一个不知疲倦、谆谆教导的良师和闲暇之时的娱乐伙伴。

当前，世界上许多发达国家的计算机教育已从高等院校推向普通教育、中小学教育以及家庭，计算机已逐步形成普及的趋势。可以断言，中华学习机在我国的普及，必将使我国亿万中小学生打下坚实的计算机基础知识，掌握信息时代最有力的工具，从而为我国在二十世纪开始的全方位腾飞，造就一大批科技人才。

中国计算机技术服务公司全国技术培训网，为了配合中华学习机的推广应用，专门聘请了设计单位的主要技术负责人、组织生产的主要负责人、技术培训网上的优秀教员及有关单位的专家，组成了中华学习机系列培训教材编审委员会，编写适合中华学习机使用的各类培训教材，其中包括基础类、语言类、计算机辅助教学类、开发工具类、维修类以及应用软件类等。这些教材编写的特点是讲求深入浅出（利于非计算机专业人员、青少年学习)，讲求实用（学后可以马上解决问题)。第一批中华学习机系列培训教材共有八本，将由几家出版社出版。

编委员会名单:

顾　问: 朱家维　潘孝梅　黄国鉴　何川

主　任: 邵祖英

副主任: 唐自强

委　员: 王雨时　王秉湖　王惠民　刘洪斌　林　林
罗景文　张进良　温友谅　蒋克家　詹文英

秘　书: 邓小敏

培训教材及内容简介

1. 中华学习机系统原理与应用

本书主要介绍微机的基本知识、中华学习机原理（主机电路和各种外设接口电路的分析、汉字处理系统的分析、文字图形的显示和打印、指令系统和汇编语言等)、监控程序和操作系统的使用，适用于开发和维修的技术人员参考使用。

2. 电脑教师——中华学习机

本书为选购、安装、使用、维护中华学习机提供指南，是一本通俗易懂，简明扼要的参考书。

3.中华学习机操作员训练教程

本书主要介绍中华学习机的安装、键盘操作及有关操作系统，简要说明了几种高级语言及应用软件的使用，附有大量思考题和练习题。

4. 中华学习机 BASIC 语言及其编程技巧

本书是以中华学习机 BASIC 语言和程序设计为主要内容，讲述了中、西文 BASIC 的基本语句，举例讨论了几种主要程序的设计方法，介绍了有关的 DOS 命令，实用命令，上机操作方法及汉字输入输出方法，配有习题及答案。

5. 中华学习机 LOGO 语言及其编程技巧

本书以通俗的语言，丰富的实例深入浅出地介绍了在中华学习机上使用的 LOGO 语言，本书除了介绍 LOGO 语言的英文命令外还介绍了每条命令对应的汉语拼音形式，条理清晰，例题实用。

6. 中华学习机辅助教学(CAI)软件开发指南

本书系统介绍了中华学习机辅助教学软件的设计、调试、应用和开发知识，适用于中小学教师及学生家长参考阅读。

7. 中华学习机辅助教育(CEI)开发工具之一—— TAKE-1

本书介绍了开发中华学习机 CAI 软件的一种有力的实用工具，介

绍了如何使用 TAKE-1 设计静态和动态画图，适用于开发中华学习机 CAI 软件的工作者使用。

8. 中华学习机应用程序选编

本书介绍了中华学习机在生活、商业和统计、技术和科学、教育、艺术、娱乐、游戏以及智能训练等方面的应用，每部分均有程序范例，并给出程序编制过程的技术分析和指导。

目　录

第一章　认识电脑与 LOGO 简介
1.1 电脑发展简介 …………………………… (1)
1.2 电脑不是电子计算器 …………………… (2)
1.3 计算机语言 ……………………………… (3)
1.4 中华学习计算机系统简介 ……………… (4)
1.5 LOGO语言简介 ………………………… (5)
习题一 ………………………………………… (6)
第二章　启动 LOGO 系统及上机操作
2.1 启动LOGO系统的步骤 ………………… (7)
2.2 键盘 ……………………………………… (8)
习题二 ………………………………………… (9)
第三章　进入 LOGO 世界
3.1 什么是直接命令状态 …………………… (10)
3.2 按错键怎么办? ………………………… (11)
3.3 计算机做四则运算是毫不费力的 ……… (12)
3.4 与海龟见面 ……………………………… (12)
3.5 错误信息 ………………………………… (18)
习题三 ………………………………………… (19)
第四章　LOGO 的程序世界
4.1 什么叫程序? …………………………… (22)
4.2 什么是非直接命令状态? ……………… (23)
4.3 定义LOGO程序 ………………………… (25)
4.4 程序出错怎么办? ……………………… (30)
4.5 学习更多的LOGO命令 ………………… (32)
4.6 本章程序实例 …………………………… (34)
4.7 怎样把编好的程序存起来 ……………… (40)

习题四 …………………………………………………………… (42)

第五章 LOGO 的磁盘管理

5.1 格式化磁盘是为存盘作准备 ……………… (44)

5.2 程序的存、取 ……………………………… (45)

5.3 图形文件的存取 …………………………… (50)

习题五 …………………………………………………………… (51)

第六章 LOGO 的程序空间管理及程序的引用

6.1 LOGO的程序空间管理…………………… (53)

6.2 程序的引用 ………………………………… (57)

6.3 LOGO的颜色………………………………… (62)

习题六 …………………………………………………………… (64)

第七章 带有变量的程序

7.1 什么叫变量? ……………………………… (65)

7.2 带有一个变量的程序 ……………………… (67)

7.3 带多个变量的程序 ………………………… (73)

7.4 更多的LOGO命令………………………… (78)

习题七 …………………………………………………………… (83)

第八章 程序的递归

8.1 什么叫递归 ………………………………… (85)

8.2 递归的一些应用 …………………………… (90)

8.3 条件递归让海龟停止 …………………… (105)

8.4 条件递归的应用 ………………………… (109)

8.5 如何调用递归程序 ……………………… (113)

8.6 更多的LOGO命令 ……………………… (120)

习题八 ………………………………………………………… (124)

第九章 圆

9.1 从直线到圆的设想 ……………………… (128)

9.2 圆的一些应用 …………………………… (131)

9.3 画弧程序 ………………………………… (136)

9.4 画弧程序的应用 …………………………… (142)
9.5 更多的LOGO命令 ………………………… (152)
习题九 ………………………………………… (154)
第十章 放大海龟与打印机
10.1 放大海龟 ……………………………… (157)
10.2 海龟是如何与打印机接通的? ………… (160)
习题十 ………………………………………… (164)
第十一章 LOGO 的数、函数及输出、输入
11.1 LOGO的数 …………………………… (165)
11.2 LOGO的函数 ………………………… (167)
11.3 LOGO的输出、输入 ………………… (171)
11.4更多的LOGO命令 …………………… (177)
习题十一 ……………………………………… (183)
第十二章 键控海龟及与海龟交谈
12.1 键控海龟 ……………………………… (185)
12.2 与海龟交谈 …………………………… (191)
习题十二 ……………………………………… (200)
第十三 LOGO 的 X、Y 坐标
13.1 海龟X、Y坐标的表示 ………………… (201)
13.2使用海龟X、Y坐标作图 ……………… (206)
习题十三 ……………………………………… (211)
第十四章 动态海龟
14.1 动态海龟 ……………………………… (213)
习题十四 ……………………………………… (220)
第十五章 LOGO 程序实例
附录一 LOGO 的英文原命令 …………… (238)
附录二 LOGO 的拼音原命令 …………… (267)
附录三 英文错误信息 …………………… (288)
附录四 拼音错误信息 …………………… (293)

附录五　习题答案 …………………………………………… (298)
附录六　与本书配套软件《复合 LOGO 语言》简介 … (329)

第一章 认识电脑与 LOGO 简介

1.1 电脑发展简介

科学技术发展的今天,“电脑”这一词已家喻户晓。所谓电脑,就是电子计算机,它是人大脑的延伸,也即它能代替人们大脑的部分工作。

1946 年,第一台电子计算机在美国宾西法尼亚大学的研究室里制造出来。起名叫埃尼阿克(ENIAC)。它的肚子里都是一个个象电灯泡式的电子管,如图 1–1–1。总共有 18800 个电子管,占地 1600 平方米,重约 30 吨。由于电子管好比灯泡,亮灯就发热。18800 个电子管的发热量太可观了!所以埃尼阿克用一会儿就得凉一会儿,边用边凉,据说是为了避免发生火灾。尽管如此,埃尼阿克每秒可以做 5000 道加法题,这在当时称得上是运算速度的冠军了,为许多科学家解决了很多难题。例如:圆周率 Л 的计算。当时,有个名叫香克斯的英国人把他一生的七十年全部投入在圆周率的计算上,结果创造了一个伟大的记录,他算出了圆周率 Л 值到小数后 707 位,可是埃尼阿克这庞然大物,仅仅用了四十秒就创造了这项伟大的记录。而且发现香克斯的计算中,第五百二十八位数是错的!由于计算机如此有用,从此人们开始重视和发展它。随着电子工业的不断发展,组成电子计算机的器件体积越来越小,功耗越来越低,而且价格越来越便宜。到目前电子计算机已经历了四代,如今人们所见到的就是第四代电子计算机,它的内部是由一些大规模集成电

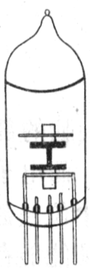


图 1–1–1

路组成，如图 1–1–2 所示，这些只有拇指那么大的芯片，替代了成千上万只象灯泡那么大的电子管。比埃尼阿克不知强上多少倍的

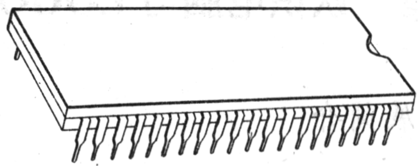


图 1–1–2

第四代电子计算机，只有几公斤重，占地还不到 1 平方米。而且，性能还会不断提高，价格还会不断降低。目前，较发达的国家，电脑已经进入家庭。在一些国家还提出要扫电脑盲。可见，电脑的普及教育已成为一个国家搞现代化建设的重要标志。因此，在我国搞四个现代化，必须抓电子计算机普及教育，使计算机得到广泛的应用。

1.2 电脑不是电子计算器

电子计算机被称为“电脑”，这是因为它能代替人脑的部分劳动。它有三大功能：计算功能、记忆功能、判断功能。而电子计算器只具备计算功能。而且电脑能计算出的数字可达几十位，甚至上百位，但电子计算器最多也只有十几位。电脑的记忆功能能存储象图书馆那么多的资料，但电子计算器则不能，它只能存储几个数字。电脑的判断功能能对许多的东西进行判断，例如：在医院帮助医生给病人看病，在家庭帮助学生复习功课，在办公室帮助你处理文稿，在工厂帮助人们控制生产过程和生产管理，在火车站或飞机场帮助售票员售票等等。电子计算器则没有这种功能。因而，你不能把能放入衣袋的电子计算器与电脑划等号。

1.3 计算机语言

要使计算机为人类服务，必须把你要做的事情告诉计算机。例如：当我们用计算机算题时，就得把算题的方法和步骤告诉计算机，这样，计算机就会按人的命令工作了。但由于目前的计算机还不懂我们的语言，所以我们使用计算机能懂的语言——计算机语言来与计算机交谈，让它为我们工作。计算机语言分为机器语言和高级语言，前者是一些代码或助记符，机器语言难读，不易被广大的人所接受。我们将要让大家学习的是后者，它与我们的语言比较相近。因而，易读，易被广大的人所接受。现行的高级语言有多种多样如：FORTRAN、ALGOL、BASIC、PASCAL、COBOL、LISP、PROLOG 等等。这里将要向大家介绍的是一种教育与学习的有效语言——LOGO。当学会 LOGO 语言后，我们就能用计算机辅助我们学习、教学。亲爱的读者，谈到这里不要以为学习使用计算机是一件很难的事，它与学习计算机原理、制造计算机和维修计算机不一样，大家不必全懂计算机原理就能学习使用计算机了。就象小提琴演奏家不一定都懂得小提琴的原理一样。本书是告诉大家如何使用计算机的一种语言——LOGO，从中学到如何向计算机发出一系列命令，也就是编程序。

那么，什么叫程序呢？在我们现实生活中有许多程序，例如：如果把计算机比做钢琴，那末音符就是一条命令，由音符编成的乐曲就是″程序″。如果把计算机比做厨房，则菜谱就是″程序″，厨师能烹调出各种美点佳肴，而家庭主妇只能烧出家常饭菜，这是因为厨师掌握了烹调″程序″。也可以这样来理解，程序是用来指挥计算机按命令完成任务，而在计算机中它的执行是自动的。每台计算机有一套基本命令，每条命令表示计算机能完成的一个基本动作，所谓程序，就是把一条一条的命令编成一个整体，去完成一项任务。

好了，我们下面的任务就是开始学习用 LOGO 语言编写程

序，我们所使用的计算机是适合教育的微型计算机——中华学习计算机。

1.4 中华学习计算机系统简介

中华学习机如图 1-4-1 所示，其系统的组成和各部分的功能为：

1. 主机

整个系统的控制中心，所有的数据和资料将通过主机进行处理。

2. 显示器

显示器象一个窗口，它能显示电脑处理的资料和数据，以便与使用者沟通。

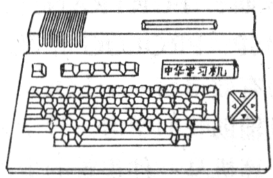


图 1-4-1

3. 磁盘机

用于存储数据资料，由于在主机内的资料，一旦关掉电源就会全部消失，因此，需要长期保存的资料必须把它用适当的方式保存起来。磁盘是象唱片似的一个薄片，如图 1-4-2 所示，数据和资料通过磁盘机“写”到上面，或从上面“读”入电脑。

4. 打印机

平时我们工作中有时需要留下笔记。使用电脑也不例外，打印机能把你需要的资料或数据打印到打印纸上，以便保存或使用。

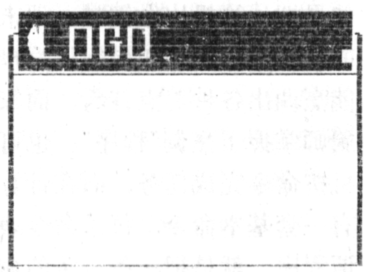


图 1-4-2

有了这些设备就构成了中华学习计算机的基本系统。当然，

为了某些使用者的特殊需要，还可以配上:X-Y 绘图仪、画板、光笔、以及一些仪表、仪器等等。

1.5 LOGO 语言简介

LOGO 是一种电脑语言，它的开发始于十九年前，是专为青少年们设计的，美国麻省理工学院人工智能实验室是 LOGO 的主要发源地。实验室里的 Seymour Papert 和他的同事们，在很长的一段时间里，不断在一些大学、中学、小学和研究中心，利用 LOGO 从事新颖的计算机教学实验。LOGO 的开发者很重视教育心理学和教学法，他要求系统简单、通用、有效及和谐。很长一段时间，计算机程序设计教学离不开数字计算这一老办法。但 LOGO 出现以后，则出现了一幅生动活泼的海龟图，使得程序设计教学变得简单、轻松、和谐。

LOGO 这种语言与我们平时说话用的语言很相近，它用一些很简单的命令如:FORWARD (向前)、BACK(向后)、RIGHT(向右)、LEFT（向左）使得在屏幕上游动的小海龟画图，使人体会到几何的奥秘。从直观上看，人们常认为 LOGO 是一种绘图语言，这种看法是片面的。LOGO 语言可以使要学习的人，摆脱以往学习程序设计那种令人心烦的抽象数学计算。在一种轻松愉快情趣盎然的环境下学习程序设计。

由于模块化程序结构是 LOGO 语言的特点，因而使得使用者的思维变得层次清晰，而它的直观又是以几何图形为基础的，可以启迪使用者，尤其是广大的青少年的思维。这对他们今后从事各项工作或继续深造都是大有裨益的。

目前，LOGO 语言在国外已广泛流传于广大青少年中。成为广大青少年的计算机朋友。在我国，由于计算机刚刚开始普及，因此，LOGO 语言也刚开始为人们所认识，对它的普及还有一个障碍，就是使用英文命令对广大青少年不适合，尤其是广大的小学

生。为此，我们开始搞适合我国情况的 LOGO 语言，我们奉献给读者的将是全汉语拼音 LOGO 语言，也即能把前面所提到的英文命令用汉语拼音替代。经过长时间的实践表明：全汉语拼音 LOGO 适合幼儿园、小学及中学的初中一年级学习，而英文 LOGO 适合初二、初三、高中、大学文科的学生及成人教育。他们可以用它，根据不同知识的需要，作为一种较为理想的辅助教学、辅助学习的工具，编写辅助教学、辅助学习的教学软件。有人预测，独霸我国电脑程序普及教育的 BASIC 语言将受到 LOGO 语言的严重挑战，不久将会有一个小小的"LOGO 热"。

习 题 一

1. 有人说计算机可以做计算器使用，那么计算机与计算器级就能划等号了。你同意这种看法吗？为什么？
2. 中华学习计算机基本系统是由什么组成？
3. 计算机语言有机器语言和高级语言，它们之间有什么区别， LOGO语言属于哪一种？

第二章　启动 LOGO 系统及上机操作

从这一章开始，我们学习怎样在中华学习计算机上启动 LOGO 和写 LOGO 程序。

2.1　启动 LOGO 系统的步骤

首先，按照中华学习计算机使用手册的说明，检查一下是否已经联机正常，如果正常，则按如下步骤进行：

(1) 打开磁盘机的"门"；

(2) 将贴有LOGO语言标签的磁盘从套中取出；

(3) 将磁盘标志的一面朝上推入磁盘机槽内(注意：要推到尽头为止)；

(4) 关上磁盘机的"门"；

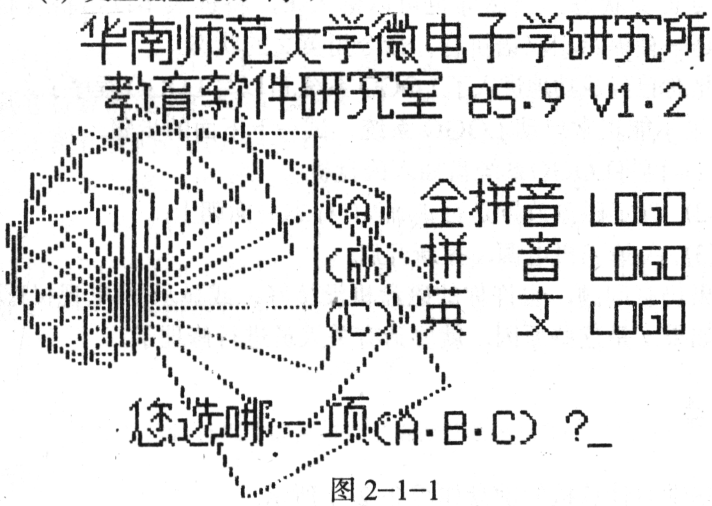


图 2-1-1

(5) 打开显示器或电视机的电源;

(6) 打开主机的电源。

当你打开主机的电源后，会听到一声"哔"，同时，磁盘机的灯也亮了，接着是磁盘机转动的嗡嗡声，过一会儿，灯自动熄灭，屏幕显示如图 2–1–1。

在键盘上找到 A、B、C 三键（必须是英文大写键），任意按下一键，就能进入其中一个系统。我们将要介绍全汉语拼音 LOGO 系统简称为“全拼音 LOGO”和英文 LOGO 系统，如果你键入 A，稍候片刻，若一切正常，屏幕上将显示：

HUANYING NIN

? ■

如果你键入 C，稍候片刻，若一切正常，屏幕上将显示：

WELCOME TO LOGO

? ■

这两种显示都表明已经进入 LOGO 系统状态，前者是全汉语拼音 LOGO 状态，也即使用的命令是汉语拼音，提示也是拼音。后者是全英文状态。当然你也可以键入 B，将进入半汉语拼音状态，这是一种提示用汉语拼音、命令用英文的状态。

至此,你已经成功地进入了 LOGO 系统,可以写 LOGO 程序了。

注：如果不能正常启动 LOGO 系统，试一下下面的步骤。

(1) 再将LOGO系统盘插入磁盘机;

(2) 确定磁盘放置是否正确? 有标志一面朝上;

(3) 关掉主机电源，重新开启。

如果仍有问题，也许你的磁盘机没接好，或显示器(电视机)没接好。如果不是这些原因，就要请有关人员进行修理了。

2.2 键盘

中华学习计算机的键盘如图 2–2–1 所示。

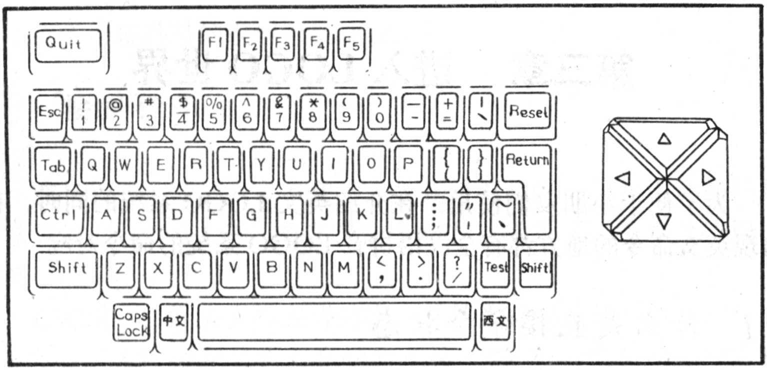


图 2-2-1

它与打字机键盘的绝大部分键是一致的。人们就是用它将数据和命令输入到计算机中。当你按下键时，信息将显示在屏幕上。这里要特别提醒的是：阿拉伯数字 0，与英文字的 O，不能相互替代；同样，阿拉伯数字 1，和英文字的 I，不能相互替代。数字键标有两个符号，靠上的叫上档键，靠下的叫下档键，平时是下档键有效，若要用上档键，则要用组合按键法。例如：要键入″$″，则先按住 SHIFT 键，然后按下″4″这个键；要键入″%″，则先按住 SHIFT 键，然后按下″5″这个键。在键盘下方的长条键叫空格键。其它特殊按键，在介绍 LOGO 语言时再一一说明。

现在我们可以开始操作了，读者最好能熟悉英文打字。不懂英文打字的读者，也不要着急，我们可以边学 LOGO 语言，边学打字。配合英文打字，中华学习计算机有一个打字员软件(TYPING TUTOR)，市面上有售，有兴趣的读者可以买一个回来试一下，如果一时买不到该软件，也可以参考打字员练习用的书。

习　题　二

1. 中华学习计算机的键盘与打字机键盘的区别在什么地方？什么叫组合按键？

第三章　进入 LOGO 世界

为了便于小朋友们使用，在介绍英文 LOGO 系统的同时，在出现英文命令的地方都有全汉语拼音 LOGO 系统的命令对应。

3.1　什么是直接命令状态

大家还记得，启动 LOGO 系统后，屏幕上最后出现的一个问号和一闪一闪的小方块。即：

? ■

这个问号叫 LOGO 的提示符，仿佛在问：你想干什么呢？旁边一闪一闪的小方块叫光标，它表示你可以在此位置输入命令或数据。

现在这种命令状态叫直接命令状态。因为在此种状态下键入的资料都会立即被计算机处理，然后做出反应，即返回信息到屏幕上。例如：我们在计算器上算 5+8，应该是按“5+8＝”，这时计算器会马上显示出 13。现在，我们尝试用计算机来算。请在键盘上键入 2+3 RETURN，“+”号可先按住 SHIFT，然后按下“＝”。RETURN 键叫″回车″键。这时屏幕上会出现如下画面：

英文状态	全拼音状态
?5+8RETURN	? 5+8RETURN
RESULT:13	JIEGUO:13

当然，你可以尝试其他的算术式。

记住：每次键入完毕，不要忘了按“回车”键，它相当于计算器上的“＝”号！

读者会发现，这里乘号用了“*”，除号用了“/”，这是计算机为了避免出现符号的误解而特地设置的。

3.2 按错键怎么办？

在工作中出现差错是难免的，使用计算机也一样。因此必须想办法修改错误。LOGO 的直接命令状态，提供了一组修改错误的按键：

ESC键　删去光标左旁的字，并使光标向左移一位。

← →键　按左箭头，光标向左移一格；按右箭头光标向右移一格，不删去任何字符。

CTRL−A　这种表示法称为复合键表示法，它表示CTRL键与 A 的复合。A 的位置也可以是其它字符，即 CTRL 与其它字符的复合。这里 CTRL−A 可使光标移到所在行的起始位置。

CTRL−E　使光标移到所在行的末尾。

CTRL−D　删去光标所在的字符。

CTRL−K　删去光标所在字符及右边的所有字符。

例如：要插入某一个字符，我们本来打算键入 3+5 这个式子，结果由于粗心，漏了“+”号变成 35。我们这时就想在 3 和 5 之间插入一个“+”号，那么，你按如下步骤做：

(1)　用箭头键将光标移到5的上面；这时，如果光标紧跟着 5 则按一下左箭头即可。

(2)　键入“+”号。这时你会看到"+"号插入到3和5之间，5 向右移动一个位。

(3)　检查一下，如果没发现错误便可按下：“回车”键。这时，应该得到结果 8。

读者是否发现，光标并不需要移到输入行的最后一个字符后面，按“回车”都有效。这是 LOGO 在直接命令状态的一特性。

那么，如果要删去某个字符怎么办？如果把 3+5 键入成 33+5，多了一个 3。你可以用下面办法把多余的 3 删去：

方法一： 把光标移到加号上面，按一次ESC键，这时会看见“+”号前的 3 消去，+5 向前移了一位。

方法二： 把光标移到"+"号前的3，然后按CTRL−D，这时会看见光标所在的 3 已消去，+5 向前移了一位。

还有一个有用的按键！

CTRL−P 重新使用前一次输入过的内容。例如：我们算了一次 3+5，得到结果 8。这时我们想再算一次，就可以按 CTRL−P，于是 3+5 这个式子又会重新显示在屏幕上。然后，按"回车"键又会得到结果 8。

以上所说的，修改输入命令或数据所用的按键不需死记，只要你平时多上机操作，就自然会记住的。

3.3 计算机做四则运算是毫不费力的

用计算机来做加、减、乘、除四则运算，当然是不成问题的了，这就是所谓带括号的计算,一般算术运算中,常常要用多种括号,如：

$$3\times6\times\{6+3\times[9-2\times(4-2)+1]\}$$

而在计算机中，始终用括号(　)：

$$3*6*(6+3*(9-2*(4-2)+1))$$

象上面这样写法，计算机是从来不会忘记四则运算的规则的，它总是先算最里边的括号，按先乘除后加减的法则进行，从来不出任何差错。

需要提起注意的是，4×(3+5)这个式子，习惯上可以写成 4(3+5)，但在计算机中不能这样写，而要写成 4＊(3+5)，否则计算机会给你一个错误的结果。

3.4 与海龟见面

现在的状态还是直接命令状态。请键入如下命令：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA

此命令的意思是“画”，这时，将看到屏幕中央有一个如图 3–4–1 的三角形。

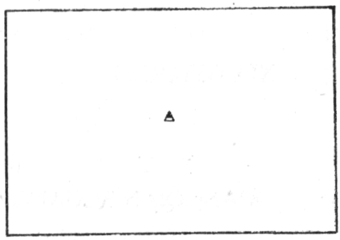


图 3–4–1

海龟在沙滩上走动时会留下一条足迹，而在 LOGO 语言中，小三角形的游动也会留下一条足迹。因而，我们在 LOGO 语言中，把这个三角形称为“海龟”。我们今后就是用它在屏幕上游动画图的。下面我们尝试让海龟做些简单的动作。

请做如下键入：

英文状态	全拼音状态	屏幕显示
FORWARD 50	XIANGQIAN 50	↑

此命令的意思是“向前”。

注意：FORWARD 与 50 之间，或 XIANGQIAN 与 50 之间，要有空格，它是由按键盘上的空格键，即在键盘上的长条键产生的。键入命令后一定要按“RETURN”键。

键入以上命令后，我们看见，海龟向屏幕的正上方走了一段距离。那么，如果把屏幕想象成一个操场，正上方向就是正前方。LOGO 要求学习者想象一只海龟在一块平面上游动。走的时候就象你自己在走，从而很形象地掌握整个设计的思路。上面键入的命令就是向前的意思，命令后面跟着的数字是海龟向前走的步数。这里用的是数字 50，表示海龟向前走 50 步。当然你还可把 50 变成 80、60、

20 等等，只要给出一个表示步数的数即可。

类似的命令可以接着键入：

英文状态	全拼音状态	屏幕显示
BACK 30	XIANGHOU 30	
RIGHT 90	XIANGYOU 90	屏幕显示 
FORWARD 50 LEFT 45	XIANGQIAN 50 XIANGZUO 45	屏幕显示 

以上键入的命令中 RIGHT（拼音:XIANGYOU）、LEFT（拼音：XIANGZUO）的意思分别为向右、向左。命令后面跟的数字是表示向右或向左转的度数，当然，用别的度数也行。

以上，我们尝试了 LOGO 的几条绘图命令。为了使用者的方便，还提供了它们的缩写命令。请键入如下命令：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
FD 50	XQ 50
BK 30	XH 30
RT 90	XY 90
FD 50 LT 45	XQ 50 XZ 45

不知读者在输入这些命令时是否得到一些启示。第一个命令 DRAW (拼音 HUA)，是宣告重新开始画图，即清除屏幕上的画面，海龟回到起始位置，紧接着的命令就开始画图了，它与我们前面画的图是一致的。也就是说，用缩写命令也能得到同样的效果。英文命

令，用第一和最后的一字母作为缩写。拼音命令，用拼音的声母作为缩写。以下是英文命令与拼音命令的对照表。

全称		缩写		拼音意思
英文	拼音	英文	拼音	
DRAW	HUA			画
FORWARD	XIANGQIAN	FD	XQ	向前
BACK	XIANGHOU	BK	XH	向后
RIGHT	XIANGYOU	RT	XY	向右
LEFT	XIANGZUO	LT	XZ	向左

了解这些命令后，我们试在屏幕上画一正方形，现在，先把画面清掉，即键入“画”命令,接着按如下键:

英文状态	全拼音状态
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90

最后，在屏幕上显示图 3–4–2。

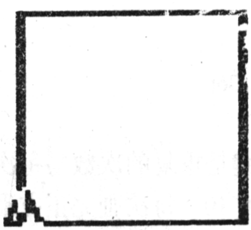


图 3–4–2

可见，海龟在你每键入一条命令时做一个动作。当键入完最后一条命令后，海龟走完整个正方形回到起始位置。在此种状态下，我们刚才键入的命令只能看到最后的三条。这是因为在作图状态时，只留下四行文字区，作为输入命令时看到。如果想看刚才的所有输入

可以按 CTRL–T，这时回到文字状态，就可看到刚才的所有输入。想返回画图状态，可以按 CTRL–S。请你把这两个组合键按几次，看它们是否象两只开关，而文字状态与画图状态相当于两页，只要你触动某一开关就能打开一页。

不过，我们还是觉得画一个正方形需要键入这么多的命令，太麻烦了！请别着急，LOGO 提供了一条命令可以使你的命令简化。它就是重复命令。

英文状态　　　　　　　　　全拼音状态

REPEAT 次数〔执行项〕　CHONGFU 次数[执行项]

此命令的意思，就是重复执行后面执行项，次数为命令后跟着的数字。请把画面清掉，然后键入如下命令：

英文状态　　　　　　　　　全拼音状态

REPEAT 4〔FD 50 RT 90〕CHONGFU 4 [XQ 50 XY 90]

是否也见到屏幕上的正方形呢？其实这里的 FD50 RT 90 (或 XQ 50 XY 90)，就是我们画正方形时键入过的，你检查一下前面的正方形，稍留意就发现，总共键入四个:FD 50 RT 90 (拼音:XQ 50 XY 90)。可见，重复命令可以简化一个需要用许多同样的命令才能完成的命令，现在，我们利用重复命令来作一个大家意想不到的图。

请键入：

英文状态

REPEAT 10 [REPEAT 4 [FD 50 RT 90] RT 36]

全拼音状态

CHONGFU 10 [CHONGFU 4 [XQ 50 XY 90] XY 36]

是否得到图 3–4–3。

这里，利用正方形就不用解释了，而关键是重复的次数与每次画完正方形后右转的度数。这里重复的次数用了 10，每次画完正方形右转的度数为 36。这是因为刚好是 10×36＝360 度，即海龟转了一圈，

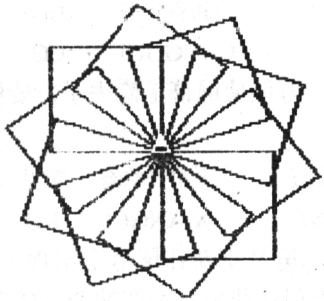


图 3–4–3

回到起始位置。如果你不喜欢，可以将它们分别用 5、72，36、10，18、20 代替等等。只要它们相乘的结果为 360 即可。

读者也许会问，画的图形有一部分看不见，能否使它全部显示出来呢? 能! 你按 CTRL–F 试一下，全部显示出来了!

现在你试着轮流按这几个键:

CTRL–T

CTRL–S

CTRL–F

可见，它们都是文字、分屏幕显示图形、全屏幕显示图形的相互转换。

以上所说的这些功能都可以用命令来控制。

试一下给出的命令。

英文状态	全拼音状态		拼音意思
	全称	缩写	
TEXTSCREEN	WENPING		文屏
SPLITSCREEN	FENPING	FP	分屏
FULLSCREEN	QUANPING	QP	全屏

试完这些命令后，我们再观察一下刚才画的图形。海龟在图的中央使整个图显得不对称，那么，能否消去海龟呢? 可以! 这就是藏龟命令。

英文状态	缩写	全拼音状态	缩写	拼音意思
HIDETURTLE	HT	CANGGUI	CG	藏龟

键入以上命令后，海龟从屏幕上隐去了，要使海龟重新出现，使用显龟命令：

英文状态	缩写	全拼音状态	缩写	拼音意思
SHOWTURTLE	ST	XIANGUI	XG	显龟

当用了此命令后海龟又重新在屏幕上出现了！请读者自行多试几次显龟、藏龟命令。类似这些象开关似的命令还有：

英文状态	全拼音状态	缩写	拼音意思
DRAW	HUA		画
NODRAW	BUHUA	BH	不画

3.5 错误信息

LOGO 系统的一大特点就是，当你输入错误时，它能马上告诉你，而且很直观。

例如:如果我们键入 3+5，当键入完 3+后就按下"回车"，这时将告诉你什么错误:

英文状态	全拼音状态
+NEEDS MORE INPUTS	+QUESHAO SHURU(缺少输入)

此错误信息告诉你，"+"号后还要键入。

当你把向前命令打成 FD50(拼音 XQ50)时，就会告诉你错误:

英文状态

THERE IS NO PROCEDURE NAMED FD50

MEIYOU DINGYI DE CHENGXU: XQ50

没有定义的程序

此错误信息的内容暂不讨论，留到下一章。出错的原因是，命令与紧跟的数字之间没有空格。这时，计算机就会把整个输入当成命

令，于是出错。可见，空格在 LOGO 系统中是非常重要的。如果把错误看成“陷阱”，那么你一不小心就会掉进去。但请不要怕，许多的冒险会使你变得更细心。下面就是我们的冒险，请将如下内容键入计算机：

英文状态	拼音状态
*	*
*5	*5
BK	XH
BK10	XH10

请读者自己修正错误。

至此，我们使用 LOGO 得出的结论是：胆大、心细。胆大就是不怕出错；心细就是在键入命令时，仔细检查看是否符合 LOGO 系统的规定，及时修正错误。

习 题 三

1. 请用计算机计算下列各题：

(1) 2+6； 15+28

(2) 8−3； 72−16

(3) 2×5； 48×12

(4) 10÷5； 720÷18

(5) 3×（6+4）； 56×（18+12）

(6) （8+4）÷3； （19−4）÷5

(7) 3×{2+5×[（8−4）÷2+3]+1}

(8) 12−8×{3−2×[（4−1）+（3+2）×2]+4}

2. 请按下面要求使用 LOGO 命令：

(1) 进入画图状态；

(2) 使海龟向前走80步；

(3) 使海龟向右转60度；

(4) 使海龟向后退50步;

(5) 使海龟向左转90度;

(6) 全屏幕显示图形(使用命令或特殊键);

(7) 分屏幕显示图形(使用命令或特殊键);

(8) 显示刚才的所有命令(使用命令或特殊键);

(9) 回到分屏显示图形;

(8) 不画。

3. 使用重复命令画一边长为 40 步的正方形。

4. 用边长为 40 步的正方形,组成如图 3–6–1 的图形,

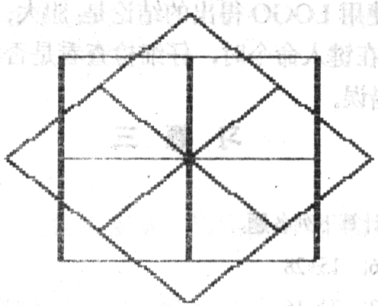


图 3–6–1

5. 求一边长为 60 米的正方形面积，并用 20 步表示 60 米将它画在屏幕上。

6. 求一长为 65 米，宽为 25 米的长方形面积，并用 65 步表示长，25 步表示宽，画到屏幕上。

7. 更正下列的错误:

英文状态	全拼音状态
FD65	XQ65
REPEAT 〔FD50 RT90〕	CHF [XQ 50 XY 90]
REPEAT 4 (FD 50 RT 90)	CHF 4 (XQ 50 XY 90)

8. 请试按一下 CTRL–RESET，当按下时，无条件地停止任何运行的程序。在 LOGO 系统下一般不使用它，而使用 CTRL–G 来停止，请试一下

CTRL–G 是否看见：

英文状态	全拼音状态
STOPPED!	TINGZI！
? ■	? ■

有时不小心按了 CTRL–RESET，如果进入了“＊”号提示状态，可以用 CTRL–Y RETURN 返回 LOGO 系统。如果没有反应，即系统“死了”，只好关机，重新起动 LOGO 系统。因此，CTRL–RESET 在 LOGO 系统中是不受欢迎的。

第四章　LOGO 的程序世界

4.1　什么叫程序?

我们先看一个具体的程序:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
END	WAN

这个例子中除首尾两行外,中间夹的内容可以画一个正方形,这是我们在前一章中见过的。

由此可见,所谓程序,就是一系列有序的命令的集合。

有序不难理解,即是说,这些命令是有一定的顺序的,而不是杂乱无章的。

什么叫集合呢?例如:一个班集体由 50 个学生组成。这 50 个学生组成的班,就是班集体的集合,他们都是学生。因此,集合可以理解为,具有某种属性的事物(例如:学生),组成的整体(例如:组成班集体)。程序定义中某种属性的事物就是 LOGO 的命令,而整体,就是程序了。

例如:

英文状态	全拼音状态
TO A	FU A
FD 20	XQ 20
RT 30	XY 30
END	WAN
TO E	FU E
DRAW	HUA
REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 [XQ 50 XY 90]
END	WAN

以上这些都是程序。

知道了程序的定义,那么,如何写程序呢? 这就是我们在下面要回答的问题。

4.2 什么是非直接命令状态?

我们前一章所用的是 LOGO 的直接命令状态,也就是,当我们键入一些字符时,计算机马上作出反应。而非直接命令状态,与直接命令状态相反,键入字符后,计算机不会马上作出反应,具体做一下,请键入:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX

这时,屏幕马上显示:

英文状态

```
TO SQUARE
■

EDIT: CTRL-C TO DEFINE, CTRL-G TO ABORT
```

全拼音状态

FU ZHFX

■

BIANJI: CTRL−C = DINGYI, CTRL−G = TUICHU

接着，请键入画正方形的内容，正方形的边长为 50 步。

即：

英文状态

TO SQUARE

REPEAT 4 [FD 50 RT 90]■

EDIT: CTRL−C TO DEFINE , CTRL−G TO ABORT

全拼音状态

FU ZHFX

CHF 4 [XQ 50 XY 90]■

BIANJI: CTRL−C = DINGYI, CTRL−G = TUICHU

如果在直接命令状态下，这时按："回车"马上会画出一个正方形。但是，这是非直接命令状态。是不会画出正方形的，不信按下"回车"看看。这时，只见光标跳到下一行开始的位置，请接着键入完最后一条命令。

英文状态

TO SQUARE

REPEAT 4 [FD 50 RT 90]

END■

EDIT: CTRL−C TO DEFINE , CTRL−G TO ABORT

全拼音状态

FU ZHFX

CHF 4 [XQ 50 XY 90]

WAN■

BIANJI: CTRL−C = DINGYI, CTRL−G = TUICHU

请接着按 CTRL–C，这时会看见屏幕上显示：

英文状态	全拼音状态
PLEASE WAIT...	QING SHAO HOU
SQUARE DEFINED	ZHFX DINGYI
?■	?■

现在是直接命令状态，请键入：

英文状态	全拼音状态
SQUARE	ZHFX

这时，屏幕上马上出现海龟，然后画一边长为 50 步的正方形。接着提示符"?"出现在左下角。

可见，直接命令状态与非直接命令状态的区别在于：

(1)直接命令状态的提示符是"?"，而非直接命令状态除光标外没有提示符。

(2)直接命令状态键入的字符计算机马上作出反应，而非直接命令状态键入的字符计算机不会马上作出反应，要进行一系列操作后，计算机才处理这些内容。

从以上的讨论可知，非直接命令状态是一种编辑、修改状态。它象广播电视节目的安排，预先编辑、修改好，然后才播放。那么对于一个程序来说，也就是先编辑、修改好，然后交给计算机执行。以上做的画正方形的过程就是如此。首先，进入非直接命令状态写程序，然后，交给计算机执行，将正方形画出。因此，今后我们把非直接命令状态称为：程序编辑状态。

4.3 定义 LOGO 程序

读者还记得前一章我们遇到的错误信息：

英文状态

键入：FD50

显示：THERE IS NO PROCEDURE NAMED FD50

全拼音状态

键入：XQ50

显示：MEIYOU DINGYI DE CHENGXU：XQ50

在本章的开头，我们在编辑状态写完一个正方形程序后，键入CTRL—C，然后键入：

英文状态	全拼音状态
SQUARE	ZHFX

这时，屏幕上海龟走出了一个正方形，这是为什么呢？LOGO是用定义程序命令来定义程序的，格式为：

英文状态	全拼音状态
TO程序名	FU 程序名
程序内容	程序内容
END	WAN

例如：前面的正方形程序，程序名为 SQUARE(拼音 ZHFX)，程序内容，就是画正方形的命令。

LOGO 系统的程序是这样的，在直接命令状态下，LOGO 系统把键入到计算机中的名字都认为是程序名。如果此名字是象定义正方形程序那样定义过的，则执行它的内容。如果没有定义过，就告诉你，这个键入的名字的程序没有定义过。于是，我们可以把LOGO 原有的命令例如：向前命令、向后命令、向左命令、向右命令……，认为先前由制作 LOGO 系统的人定义过的程序。而我们定义的程序就是使用原有的程序定义的新的、添加到 LOGO 系统中的程序。直观地说，把图书馆原有的图书比做 LOGO 原有的命令。把新添加到图书馆的图书比做我们定义的新的 LOGO 程序。那么，如果到图书馆借书(相当于键入程序名到计算机中)，图书馆有你要的书(相当于是 LOGO 原命令，或新添加的程序)，管理员会给你取书(相当于计算机会执行程序内容)，如果没有你要的书(相当于没有定义过的程序)。管理员会告诉你，图书馆没有你要的书(相当于计算机会告诉你，没有名称为你键入的程序名的程序)。

也许，你还可以作为作者，写书放到图书馆中(相当于自己定义新的 LOGO 命令，放到 LOGO 系统中)。

定义程序时，命令 TO (拼音：FU)，意思是给程序的内容定一个名字，因此，此命令叫赋名命令。命令后面跟着的程序名字必须是原来 LOGO 系统中没有的，程序名的字符个数在 253 个内，但一般情况下是取一些有意义的名字。

下面定义的名字是正确的：

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
TO H1	FU H1
TO 1H	FU 1H
TO ?	FU ?

LOGO 几乎可以使用所有的字符或字符组合做为程序的名字。但是以下定义的程序名字是错误的。

英文状态	全拼音状态
TO FD	FU XQ
TO +	FU+
TO SQUARE *	FU ZHFX *

错误的原因是，使用了 LOGO 原有的命令作为程序名，也使用了 LOGO 的运算符作程序名。这时 LOGO 会告诉你：

英文状态

{LOGO 命令} IS A LOGO PRIMITIVE

例如：FD IS A LOGO PRIMITIVE

全拼音状态

{LOGO 命令}：LOGO YUAN MINGLING

原　　命令

例如:XQ :LOGO YUAN MINGLING

以上介绍的关于程序的定义及程序名的规定，已可以满足我们编写 LOGO 程序了。下面我们试一试。

既然在直接命令状态下可以键入定义过的程序名使得海龟按程序内容动作,这称为程序的运行。那么,下面的键入是没问题的了:

英文状态	全拼音状态
REPEAT 10 〔SQUARE RT 36〕	CHF 10 [ZHFX XY 36]

果然,屏幕上画出了由正方形组成的花形图,于是花形图的程序应是:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE1	FU ZHFX1
REPEAT 10 〔SQUARE RT 36〕	CHF 10 [ZHFX XY 36]
HT	CG
END	WAN

程序定义的最后一命令 END (拼音: WAN),叫程序结束命令,表示本程序内容定义结束。如果一次定义一个程序,则程序结束命令可有可无,但如果一次定义多个程序则必须在每个程序后面键入程序结束命令。

例如:一次定义多个程序,用 END (拼音:WAN) 隔开

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
REPEAT4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 [XQ 50 XY 90]
END	WAN
TO SQUARE1	FU ZHFX1
REPEAT 10 〔SQUARE RT 36〕	CHF [ZHFX XY 36]
HT	CG
END	WAN

程序运行只需使用定义过的程序名,在 SQUARE1 (拼音: ZHFX1),中,使用了 SQUARE (拼音: ZHFX),这个被使用的程序名,看上去确实很象 LOGO 命令。从这个例子也可以看出,你定义的程序其实与 LOGO 的命令是很相象的。它们画图形的过程可以由下面的流程图描述(图 4-3-1):

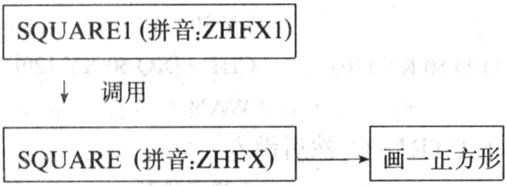


图4-3-1

为了加深对 LOGO 程序定义过程的认识，我们举一例子：例 4-3-1 请画一边长为 50 步的等边三角形。如图 4-3-2。


图 4-3-2

分析:我们要画一个等边三角形，最好预先在草稿纸上画一草图。等边三角形的三个内角都为 60 度。草图如图 4-2-3 所示。画完草图，你模仿海龟，顺着画的草图走一遍。然后记下每次走所用的命令，这样，你的程序内容就是这些命令了。草图中虚线表示海龟每次走后的龟头所指方向。有了题目的步长,方向。下面的任务就是写程序了。

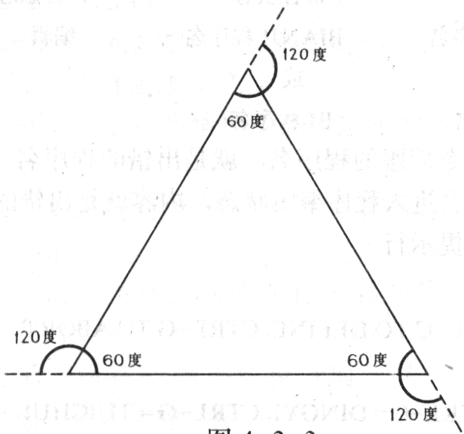


图 4-3-3

键入:

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE	FU SJ

RT 30	XY 30
REPEAT 3 〔FD 50 RT 120〕	CHF 3 [XQ 50 XY 120]
END	WAN

写完程序后，按下 CTRL−C，然后键入：

英文状态	全拼音状态
TRIANGLE	SJ

如果你键入没有错误，那么，海龟就会走出一个等边三角形。

4.4 程序出错怎么办？

请不用着急，在运行 LOGO 程序时，如果发现程序有错，它会很友好地告诉你，哪一个程序出错，然后，你可以利用 LOGO 很强的程序编辑修改功能,除去这些错误。

在直接命令状态下的编辑修改命令及格式：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
EDIT 程序名	BIANJI 程序名	编辑
或	或	
ED 程序名	BJ 程序名	

编辑修改命令后跟的程序名，就是出错的程序名.当 LOGO 遇到此命令时，就会进入程序编辑状态，内容就是出错的程序。请留意屏幕最底行的提示行。

英文状态

EDIT: CTRL−C TO DEFINE, CTRL−G TO ABORT

全拼音状态

BIANJI: CTRL−C = DINGYI, CTRL−G = TUICHUI

CTRL−C 大家已经知道，CTRL−G 的用途是：如果不小心进入程序编辑状态，但对程序，什么事情也不想做，这时可以按 CTRL−G 退回直接命令状态。

在程序编辑状态下，象直接命令状态那样，有一套特殊功能的

按键，作为修改程序时用：

ESC 键　　删去光标左旁的字，并使光标向左移一位。

←、→键　　按左箭头则光标向左移动一格；按右箭头则光标向右移动一格，不删去任何字符。

CTRL–A　　使光标移到所在行的起始位置。

CTRL–E　　使光标移到所在行的末尾。

CTRL–D　　删去光标所在的字符。

CTRL–K　　删去光标所在字符及右边的所有字符。

以上与直接命令状态一致。

以下是程序编辑状态下特有的：

CTRL–F　　光标向下跳过一个画面。

CTRL–B　　光标向上跳过一个画面。

CTRL–L　　使程序行滚动，光标跳至屏幕中央行。

CTRL–N　　光标移下一行。

CTRL–P　　光标移上一行。

CTRL–C　　定义程序，然后退出程序编辑状态，回到直接命令状态。

CTRL–G　　什么事情也不做，退回直接命令状态。

注意：

(1) 右箭头键将光标移到所在行的末尾时，再按一下移到下一行的起始位置。

(2) 左箭头键将光标移到所在行的起始位置时，再按一下移到上一行的末尾。

(3) 当光标在所在行的末尾位置时，按一下 CTRL–K 使该行与上面一行合并成一行。

(4) 当光标在所在行末尾时，按下 CTRL–D，会使该行与下一行合并成一行。

(5) 如果光标在所在行中间，也即非起始位置和非末尾位置。那么，按“回车”键时，会使从光标起包括其后的所有字符，整行跳

到下一新起的一行。

请你自己进入程序编辑状态，然后，试一下这些特殊功能键。

4.5 学习更多的 LOGO 命令

为了便于学习，从本章起，每章介绍一些 LOGO 命令。

以上我们知道，海龟游动时就会留下一条足迹，但有时我们需要海龟不留下足迹。这就是提笔命令，它的格式及缩写如下：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
PENUP	PU	TIBI	TB	提笔

例子：

英文状态	全拼音状态	图形:
FD 50	XQ 50	
PENUP	TIBI	
FD 20	XQ 20	



与提笔命令对应的是落笔命令，也就是在落笔命令后，海龟游动时留下足迹。落笔命令的格式及缩写如下：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
PENDOWN	PD	LUOBI	LB	落笔

接提笔命令的例子：

英文状态	全拼音状态	图形
PENDOWN	LUOBI	
FD 20	XQ 20	



提笔命令和落笔命令的主要作用是可以指定海龟在某个位置画图，某个位置不画图。

我们还可以用另一些命令替代 DRAW（拼音：HUA）。

清图命令：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
CLEARSCREEN	CS	QINGTU	QT	清图

请键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
RT 45	XY 45
FD 50	XQ 50
CS	QT

显示如图 4-5-1。

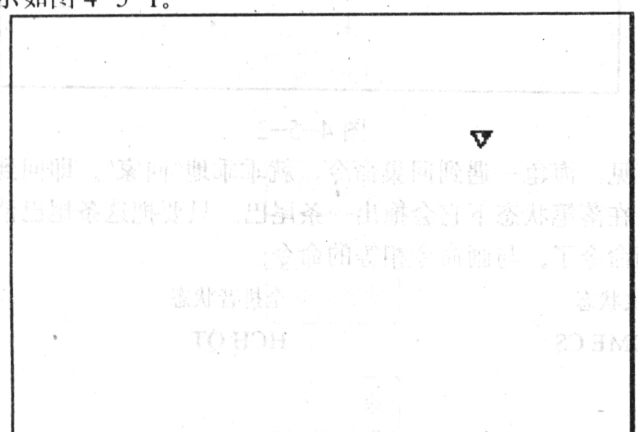


图 4-5-1

可见，清图命令是把当前屏幕上的图全部清掉，而海龟并不回

到它的起始位置。要使它回到起始位置，有一回巢命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
HOME	HUICHAO（缩写：HCH）	回巢

请接着上面测试清图命令，再键入：

英文状态	全拼音状态
HOME	HCH

显示如图 4–5–2：

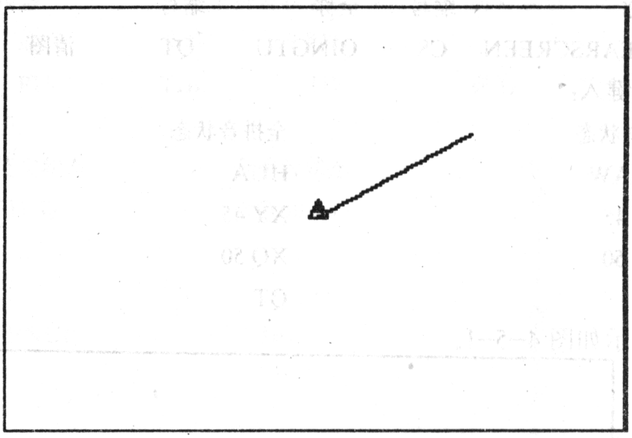


图 4–5–2

可见，海龟一遇到回巢命令，就乖乖地″回家″。即回到起始位置，但在落笔状态下它会拖出一条尾巴。只要把这条尾巴消去就相当于画命令了。与画命令相等的命令：

英文状态	全拼音状态
HOME CS	HCH QT

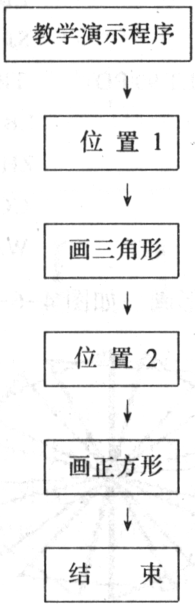
4.6 本章程序实例

例 4-6-1 在小学，老师为了让同学们认识相同边长组成的几何图形，在计算机屏幕上画了一个边长为 50 步的等边三角形和正方形。但为了使图形显得美观，必须把两图形对称分开，如图 4-6-1。



图 4-6-1

分析：通过前面学习的知识，我们已经能够画等边三角形与正方形，这里关键是屏幕的位置安排与整个程序的设置。我们把海龟画三角形的初始位置称为位置 1，把海龟画正方形的初始位置称为位置 2。使用提笔、落笔命令定位，这样，程序的编写应该是象如下流程图所示。



有了这些分析，我们可以开始编程序了。

解：画三角形的程序：

请参看 4.3 中的例 4–3–1，它的名字叫：

英文状态	全拼状态
TRIANGLE	SJ

画正方形的程序：

请参看 4.2 一开始定义的程序，它的名字叫：

英文状态	全拼音状态
SQUARE	ZHFX

教学演示程序：

英文状态	全拼音状态
TO DEMO	FU JX
PU LT 90 FD 50 RT 90	TB XZ 90 XQ 50 XY 90
PD	LB
TRIANGLE	SJ
PU HOME RT 90 FD 50 LT 90 PD	TB HCH XY 90 XQ 50 XZ 90 LB
SQUARE	ZHFX
HT	CG
END	WAN

例 4–6–2 利用等边三角形画一如图 4–6–2 的图形。

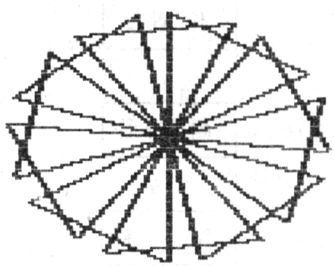


图 4–6–2

分析:　这里画图的想法实际上与图3–4–3利用正方形图旋转是一致的。请仔细观察一下图 4–6–2 可知，有 10 个三角形，由于一个圆周角为 360 度。因此，每次旋转画图的角度应是 360／10＝36 度。于是我们可以写程序了。

解:　例4–3–1等边三角形的程序

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE1	FU SJ1
REPEAT 3 〔FD 50 RT 120〕	CHF 3 [XQ 50 XY 120]
END	WAN

要画图 4–6–2 的程序:

英文状态	全拼音状态
TO MANYTRIANGLES	FU XDSJ
REPEAT 10 〔TRIANGLE1 RT 36〕	CHF 10 〔SJ1 XY 36〕
END	WAN

例 4–6–3　如图 4–6–3 所示，写一中文回家的″回″字。

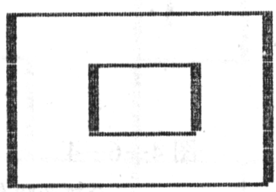


图 4–6–3

分析:　这里关键是使用提笔、落笔命令及移动海龟到适当的位置，画一比外面小点的正方形。

解:　画小正方形程序与写″回″字程序

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE2	FU ZHFX2
REPEAT 4 〔FD 20 RT 90〕	CHF 4 [XQ 20 XY 90]

END	WAN
TO RETURN	FU HUI
SQUARE	ZHFX
FD 15 PU RT 90 FD 15 LT 90 PD	XQ 15 TB XY 90 XQ 15 XZ 90 LB
SQUARE2	ZHFX2
HT	CG
END	WAN

例 4–6–4　边长为 50 步的正方形的一些应用

1.　画一面旗，如图 4–6–4。

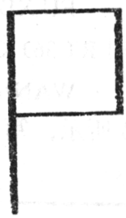


图 4—6—4

英文状态	全拼音状态
TO FLAG	FU QI
FD 50	XQ 50
SQUARE	ZHFX
HT	CG
END	WAN

程序的第一行是先画旗杆。

2. 画一"十"字，如图 4–6–5。

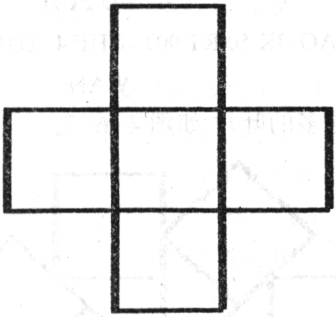


图 4–6–5

英文状态	全拼音状态
TO CROSS	FU SHZ
REPEAT 4〔FLAG RT 90〕	CHF 4 [QI XY 90]
END	WAN

3.画一小朋友玩的"风车"，如图 4–6–6。

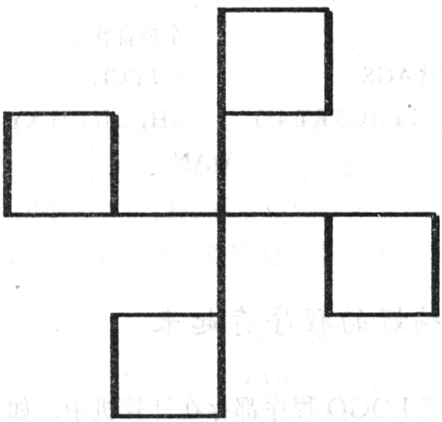


图 4–6–6

英文状态　　　　　　　　　　全拼音状态

TO FLAGS　　　　　　　　　　FU FCH

REPEAT 4 〔FLAG BK 50 RT 90〕 CHF 4 〔QI XH 50 XY 90〕

END　　　　　　　　　　　　WAN

4.使"风车"有更多的叶片.如图 4–6–7。

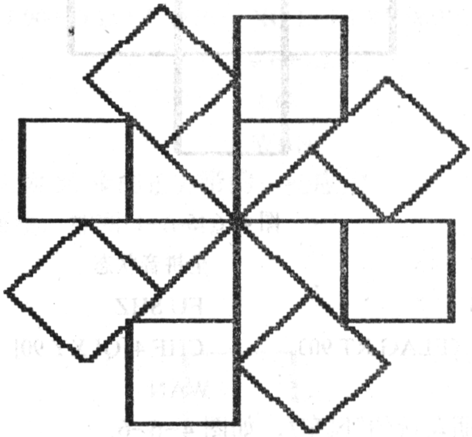


图 4–6–7

英文状态	全拼音状态
TO MANYFLAGS	FU FCH1
REPEAT 2 〔FLAGS RT 45〕	CHF 2 [FCH XY 45]
END	WAN

4.7 怎样把编好的程序存起来

现在，这些 LOGO 程序都存在计算机中，如果一旦关机，所有的程序就会消失，下次用时就要重新输入。因此，你必须把它保存到磁盘上，下次要用时，再从磁盘读入计算机。关于程序的磁盘存取，在下一章节我们会详细介绍。为了使你下次不需再次输入已

经输入过的程序，下面介绍如何将程序存盘、读盘。

(1) 准备工作

预先准备一片空白磁盘.取出磁盘机中的 LOGO 系统盘，插入空白磁盘，关好磁盘机的″门″。然后，键入如下命令：

英文状态	全拼音状态
DOS〔INIT 文件名〕	XML 〔GSHCP 文件名〕
文件名由你自定	文件名由你自定
例:	例:
DOS〔INIT HELLO〕	XML〔GSHCP LIN〕

磁盘机的小灯亮了，过一会儿，等光标出现在屏幕上时，可以继续操作。

注：英文 DOS 是 DISK OPRATINGSYSTEM (磁盘操作系统)的缩写。XML 是拼音中 CIPAN CHAOZHUO XI TONG MINGLING 中的“系统命令”的缩写。英文 DOS 和拼音 XML 是关键字，表示后面紧跟的方括号中的命令是中华学习机的磁盘操作系统命令。有关方括号中更详细的内容可以参考中华学习机的磁盘操作系统用户手册。

(2) 开始存盘

上面步骤(1)是用来对磁盘进行格式化的，也就是说，如果把磁盘认为是仓库，程序看成货物，那么步骤(1)就是把一些存放货物的货架放到仓库中摆好，以便存放货物。磁盘一旦以前做过格式化，今后要存程序或数据时就不需再做格式化，也即不需做(1)。现在开始存盘：

英文状态	全拼音状态
SAVE ″文件名字	CUN ″文件名
文件名由你自己定	文件名由你自己定
例:	例:
SAVE ″SSS	CUN ″BBB

磁盘机的灯亮一下，然后熄灭，这时，就把你刚才写的所有程

序，保存到磁盘中。

(3)把程序从磁盘中读出

英文状态	全拼音状态
READ "文件名	DU "文件名
文件名与你存盘时一致	文件名与你存盘时一致
例:	例:
READ "SSS	DU "BBB

有了以上命令，就不怕关机后计算机中的程序消失了，你可以在下一次进入 LOGO 系统后，键入读盘命令，将程序从磁盘中读出。

习　题　四

1. 什么是程序?

2. 试设计出画如下图形的程序:

(1)正方形

(2)等边三角形

(3)长方形

(4)平行四边形

(5)菱形

(6)梯形

3. 请设计一程序将如图 4-8-1 所示的少先队队旗画出。

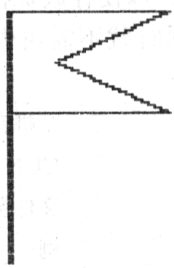


图 4-8-1

4. 利用正方形，设计一个程序，写出"吕"字。

5. 如图 4-8-2 所示，为"发射着光芒"的海龟。请你设计一程序，将它画出。



图 4-8-2

6. 请说出画命令 DRAW(拼音：HUA)，与清图命令 CLEARSCREEN (拼音：QINGTU) 的区别。

第五章　LOGO 的磁盘管理

5.1 格式化磁盘是为存盘作准备

前面我们编了一些有趣的画图程序,这程序都存在计算机内。可是一旦关机,这些程序就会消失,如果你再想使用这些程序,这又要花很多时间重新键入这些程序。LOGO 系统有办法把你编好的程序保存起来,即利用磁盘作为仓库,通过 LOGO 的一套磁盘管理命令,使你随时使用过去编好的程序。

磁盘的外形如图 5-1-1 所示。

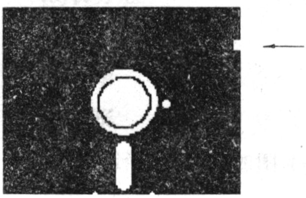


图 5-1-1

磁盘的外壳是一层塑料，里面是用磁性材料做成的。磁盘中央的大圆孔是作为给磁盘机卡住磁盘转动用的。小圆孔在中华学习机中没有使用。椭圆形的孔是用来读写数据的，计算机中的程序或数据就是通过此椭圆孔″写到磁盘上,或从磁盘″读″入到计算机中。箭头所指的缺口叫写保护口，一旦在此缺口上粘上写保护纸就无法把资料再写到磁盘上，而只能从磁盘读出资料。LOGO 系统盘就是加了保护的。因此，如果你要把资料从计算机中存到磁盘上就不要在此缺口处粘上写保护纸。

新买回来的空白磁盘不能直接存取程序用，而必须先对它进行格式化处理，格式化的步骤如 4.7 节所述。

一旦做过格式化命令，磁盘就可以用来存 LOGO 的程序或数

据。今后要再存程序或数据时就不需再进行格式化处理了。除非你认为你的磁盘中的数据无用，想抹去重写。因为，做格式化命令时，会把磁盘上原有的数据全部冲掉。

我们每次放在计算机内的程序，一旦遇到存盘命令就以一个文件方式存到磁盘上，因此，如果文件名不同，存到磁盘上就可以不同的文件名表示。当要使用某个程序时，就可以象点菜单那样，用读盘命令，将你需要的程序读入计算机。下一节将介绍命令的名称、格式和例子。

5.2 程序的存、取

存盘命令的格式如下：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SAVE "文件名	CUN "文件名	存

当计算机中有程序时，你如果键入以上的命令，计算机中的程序就会以你指定的文件名存入。这里，文件名这一项是由你自选的，最好起一些与你的程序内容有关的名字。

例如：如果计算机有一个名字叫正方形的程序，那么，你可以起文件名为：

英文状态	全拼音状态
SAVE "SQUARE	CUN "ZHFX

但是，要注意，你起的名字不要与你以前起过的重复。否则，同名的文件会破坏旧的文件，即旧的文件会被同名的新的文件"冲掉"。

如果计算机中并无任何 LOGO 程序及数据，如开机时，还未输入任何程序及数据。这时，如果键入存盘命令，则会显示如下错误信息：

英文状态

THERE'S NOTHING TO SAVE !

全拼音状态

MEIYOU SHENME KE CUN !

没有什么可存

如果不知道磁盘有什么文件怎么办？请不用着急。可使用看目录命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
CATALO	MULU	目录

当遇到此命令时，计算机会列出目录。例如：

英文状态	全拼音状态
B 003 SQUARE.LOGO	B 003 ZHFX.LOGO

显示时，最前面的"B"表示是 LOGO 文件类型，"003"表示程序占磁盘的多大位置。接着就是程序名。我们记得，存盘时文件名后并没有键入过.LOGO，但看目录时有。原来.LOGO 是系统自动加上去的，这叫文件的扩展名，表示这个文件是 LOGO 程序的文件。

已经把程序存到磁盘中，怎样把它放到电脑中呢？这就要用到读盘命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
READ "文件名	DU "文件名	读

系统遇到此命令时，就会将你指定文件名的程序文件从磁盘读出。

例如：要取出刚才存到磁盘里的程序，则键入：

英文状态	全拼音状态
READ "SQUARE	DU "ZHFX

过一会儿显示：

英文状态	全拼音状态
SQUARE DEFINED!	ZHFX DINGYI!

注意，跟在读盘命令后的文件名请不要加上.LOGO，虽然在

看目录时有.LOGO，但读的时候系统只认识与存入磁盘时文件名相同的格式。

如果磁盘里有一个名叫 SS.LOGO 的文件，下面的读盘命令是错误的输入：

英文状态	全拼音状态
READ″SS	DU″SS
READ ″B 003 SS.LOGO	DU ″ B 003 SS.LOGO
READ ″SS.LOGO	DU ″SS.LOGO

正确的读盘操作是：

英文状态	全拼音状态
READ ″SS	DU ″SS

我们平时写文章时难免出错，一旦发现就要进行修改。程序设计也不例外。有时设计一个复杂的程序，也许不能一次上机就能完成，或者会出错。但是，我们要把当时上机的程序记入磁盘，到下次上机时再读入计算机进行修改，但这次存盘时，最好不用读入的文件名存入，因为，可以留下旧的程序与新的程序比较，同时，万一有某个程序出差错，则可以用别的存在另一个文件中的程序补救。于是，调试程序次数越多，存盘的文件名就会越多。对于一些没有用的文件最好能够删去。LOGO 系统提供了一个删去文件的命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
ERASEFILE ″文件名	SHQWJ ″文件名	删去文件

例如：为了试一下此命令，我们先把在 SQUARE.LOGO（拼音：ZHFX.LOGO）中的程序读入电脑，然后键入：

英文状态	全拼音状态
SAVE ″SQUARE1	CUN ″ZHFX1
CATALOG	MULU

屏幕显示：

英文状态	全拼音状态

B 003 SQUARE.LOGO　　B 003 ZHFX.LOGO

B 003 SQUARE1.LOGO　　B 003 ZHFX1.LOGO

从上可知，电脑中的程序内容已存到另外一个文件名中。现在，我们把这个文件删去，请键入：

英文状态	全拼音状态
ERASEFILE ″SQUARE1	SHQWJ ″ZHFX1
CATALOG	MULU

这时，屏幕显示：

英文状态	全拼音状态
B 003 SQUARE.LOGO	B 003 ZHFX.LOGO

刚才新存入的文件不见了。

注意：删去文件命令后面的文件名，也象存、读磁盘命令的文件名那样，不需加上.LOGO。

为了防止删除有用的文件，可以用文件加锁命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
DOS[LOCK 文件名.LOGO]	XML [SUO 文件名.LOGO]	锁

一旦对文件进行加锁处理，就无法删去。例如：我们对SQUARE.LOGO（拼音 ZHFX.LOGO）试一下。

英文状态	全拼音状态
DOS〔LOCK SQUARE.LOGO〕	XML [SUO ZHFX.LOGO]
CATALOG	MULU

当键入完看目录命令后，屏幕显示：

英文状态	全拼音状态
* B 003 SQUARE.LOGO	* B 003 ZHFX.LOGO

在文件名所在行的最左边多了一个″*″号，在这里″*″号表示此文件已经上锁，不能用删除命令删除。不信你试一下：

英文状态	全拼音状态
ERASEFILE SQUARE	SHQWJ ZHFX

这时，计算机马上告诉你，文件已加锁。

英文状态　　　　　　　　　　　　　　　全拼音状态

FILE LOCKED　　　　　　　　　　　　　　WENJIAN SUOZHU

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　文件锁住

如果你要把加上锁的文件删去，你应该先对文件解锁。

解锁命令：

英文状态　　　　　　　　　　　　　　　全拼音状态

DOS〔UNLOCK 文件名.LOGO〕　　　　XML [JIESUO 文件名.LOGO]

现在，我们对 SQUARE.LOGO（拼音 ZHFX.LOGO）进行解锁。

英文状态　　　　　　　　　　　　　　　全拼音状态

DOS〔UNLCK SQUARE.LOGO〕　　　　XML [JIESUO ZHFX.LOGO]

CATALOG　　　　　　　　　　　　　　　MULU

屏幕显示：

英文状态　　　　　　　　　　　　　　　全拼音状态

B 003 SQUARE.LOGO　　　　　　　　　B 003 ZHFX.LOGO

当然，″*″号不见了。这时，你用删去命令就可以删去这一文件。

注意：在使用 DOS（拼音 XML）作为关键字的命令时，文件名必须加上扩展名，例如：不用 DOS（拼音 XML）作为关键字时，文件名用 SQUARE（拼音：ZHFX）用 DOS（拼音 XML）作为关键字时，文件名用 SQUARE.LOGO（拼音：ZHFX.LOGO）。

5.3 图形文件的存取

大家知道，使用 LOGO 作图，我们只要写好程序即可。但是，就象我们学画图画一样，不是每次都重新开始每一张画，而是边画边保存一些好的和有用的。LOGO 中保存图的方法是用存图命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SAVEPICT"图形文件名	CUNTU "图形文件名	存图

例如：我们在屏幕上用正方形程序画了一个如图 5-3-1 的正方形。

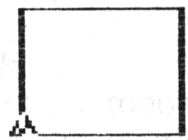


图 5-3-1

现在将它存入磁盘。

英文状态	全拼音状态
SAVEPICT "SQ	CUNTU "ZH
CATALOG	MULU

如果是在画图状态，可以按 CTRL-T 看文字。这时，屏幕显示：

英文状态	全拼音状态
B 003 SQUARE.LOGO	B 003 ZHFX.LOGO
B 034 SQ.PICT	B 034 ZH.TU

可见磁盘的目录中多了一个文件，扩展名为.PICT（拼音.TU）的，叫图形文件。存盘时不需在文件名后加上.PICT（拼音.TU），这是 LOGO 给文件名自动加上的，以区别于程序文件。如果要对图形文件进行加锁、解锁，只要用前面的程序文件的加锁、解锁命令，.LOGO 改为.PICT（拼音.TU）即可。

现在介绍如何从磁盘中取出图形。读图命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
READPICT "图形文件名	DUTU "图形文件名	读图

例如：我们把 SQ.PICT（拼音：ZH.TU）读出

英文状态	全拼音状态
READPICT "SQ	DUTU "ZH

过一会儿，屏幕将显示如图 5−3−1 的图形。如果你是在文字状态，可以按 CTRL−S 看图形

象程序的存取命令那样，图形存取命令也有删去图形命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
ERASEPICT ″图形文件名	SHQTU ″图形文件名	删去图

例如：我们现在删去 SQ.PICT(ZH.TU)

英文状态	全拼音状态
ERASEPICT ″SQ	SHQTU ″ZH
CATALOG	MULU

屏幕显示：

英文状态	全拼音状态
B 003 SQUARE.LOGO	B 003 ZHFX.LOGO

图形文件不见了！

习　题　五

1. 将第四章以前的程序例子及习题中的程序存盘、读盘。

2. 如果将计算机中的图形用文件名为 PP(拼音:YY)存盘即 SAVEPICT ″PP(拼音：CUNTU ″YY)，那么上锁时用以下命令对吗？如果不对，怎样修改？

英文状态	全拼音状态
DOS〔LOCK PP〕	XML [SUO YY]

解锁命令对吗？如果不对，怎样修改？

英文状态	全拼音状态
DOS〔UNLOCK PP〕	XML [JIESUO YY]

3. 如果磁盘中有文件名如下：

英文状态	全拼音状态

SQUARE.LOGO	ZHFX.LOGO
SS.PICT	TT.TU

能否用如下命令格式读出？

英文状态	全拼音状态
READ ″SQUARE.LOGO	DU ″ZHFX.LOGO
REAOPICT ″SS.PICT	DUTU ″TT.TU

4. 如果存盘时用下面文件名时会出现什么现象？为什么？

英文状态	全拼音状态
SAVE ″SQUARE.LOGO	CUN ″ZHFX.LOGO

能否用如下命令格式读出？

英文状态	全拼音状态
READ ″SQUARE	DU ″ZHFX

5. 请把磁盘的写保护缺口粘上保护纸，然后分别键入下命令，观察出现什么错误信息。

英文状态	全拼音状态
DOS 〔INIT HELLO〕	XML [GSHCP LI]
SAVE ″SQUARE	CUN ″ZHFX
SAVEPICT ″EE	CUNTU ″TT

第六章 LOGO 的程序空间管理及程序的引用

6.1 LOGO 的程序空间管理

LOGO 系统中，我们写的 LOGO 程序，可以作为 LOGO 的命令，但它与 LOGO 的原命令，即 LOGO 系统中本身固有的命令有区别，在重新启动 LOGO 系统时，所有编写的 LOGO 程序将不再存在。因此，计算机中的 LOGO 程序将占一地方，这些程序是由你输入的，或从磁盘读入的。程序所占的地方称为程序空间。LOGO 对程序空间有一整套管理命令。下面逐一介绍。

1.印出程序命令

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
PRINTOUT	PO	YINCHU	YCH	印出

英文状态	全拼音状态
RPRINTOUT　程序名	YINCHU　程序名

使用此命令是为了了解我们编的程序内容。

例如：如果计算机中有程序名叫 SQUARE(拼音：ZHFX)的程序则键入：

英文状态	全拼音状态
PRINTOUT SQUARE	YINCHU ZHFX
或	或
PO SQUARE	YCH ZHFX

则会显示程序的全部内容：

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
REPEAT 4 〔FD 50 RT90〕	CHF 4 [XQ 50 RT 90]
END	WAN

那么，如果不知道计算机中有什么程序怎么办？请不要着急，LOGO 提供了一条看程序名的命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
POTS	YCHFU	印出赋

例如：键入以上命令，如果计算机中存有前几章的例题，则会显示：

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
TO SQUARE2	FU ZHFX2
TO RETURN	FU HUI
TO TRIANGLE	FU SJ
TO MANYTRIANGLES	FU XDSJ
TO FLAG	FU QI
TO FLAGS	FU FCH
TO MANYFLAGS	FU FCH1
TO TRIANGLE1	FU SJ1

有时，程序定义多了，程序名自然也多了。这样，显示程序名时，前面程序名可能很快翻转到屏幕上端看不见了。你可以按下 CTRL－W，停止文字上卷，再按下任何其它键又继续向上翻卷。

既然能够一次把所有计算机中的程序名看完。那么，能否一次把所有的程序内容看一遍呢？能！只要在印出赋的命令后面加上如下命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
ALL	SUOYOU	所有

例如：键入：

英文状态	全拼音状态
PO ALL	YCH SUOYOU

就会把计算机中所有的程序内容显示到屏幕上。这时你可以不断地按 CTRL–W，慢慢地看。

ALL(拼音：SUOYOU)这一命令还可以与编辑命令共同使用，一次修改多个程序。

例如：键入：

英文状态	全拼音状态
ED ALL	BJ SUOYOU

LOGO 系统就会把所有在计算机中的程序，放到它的程序编辑状态，由你对它们进行修改，在此种状态下，你可以一次对所有的程序进行修改，然后重新定义。如果不小心进入这种状态，你可以用 CTRL–G 退出，回到直接命令状态。

象上一章的磁盘命令一样，有时需要删去某个已经定义的程序，可以使用删去程序命令。

2.删去程序命令

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
ERASE 程序名	ER 程序名	SHANQU 程序名	SHQ 程序名	删去

例如：键入

英文状态	全拼音状态
ERASE SQUARE	SHANQU ZHFX
或	或
ER SQUARE	SHQ ZHFX

然后键入看程序名命令 POTS(拼音:YCHFU)，则看不见正方形的程序名了。如果想一次把所有程序删去，只要与 ALL(拼音：

SUOYOU)命令配合使用。

例如：键入

英文状态	全拼音状态
ER ALL	SHQ SUOYOU

然后，键入看所有程序名命令 POTS(拼音：YCHFU)，则会发现，除光标外，什么也没有。

因此，使用此命令能清除内存的 LOGO 程序，相当于开机状态。但真正进入开机状态还是使用再见命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
GOODBYE	ZAIJIAN	再见

试键入以上命令，看是否回到印出欢迎字样的状态。

以上的命令对于调试和修改程序是非常有用的。大家知道，我们可以通过错误信息的显示了解程序的执行情况，但是，如果能够观察到程序执行的整个过程就好了。这就是程序跟踪命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
TRACE	KAIGZ	开跟踪

当键入此命令后，执行程序时就会显示一行，等你在键盘上按任何键，然后执行这行，重复这个过程，程序的执行过程就了如指掌了。

调完程序后，我们就不需要对程序进行跟踪了，于是用关闭程序跟踪命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
NOTRACE	GUANGZ	关跟踪

在开启程序跟踪后，用此命令，可以关闭程序跟踪。那么，执行程序时就会象往常一样了。

6.2 程序的引用

其实，我们已经遇到过。所谓程序的引用就是某一程序在运行过程中，使用了另外已经定义了的程序。例如：前面提到的例子。

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE1	FU ZHFX1
REPEAT10 〔SQUARE RT 36〕	CHF 10 〔ZHFX XY 36〕
END	WAN

这里就引用 SQUARE(拼音：ZHFX)来画出花形图。类似的例子，前面提到的还很多，这里就不一一列举了。

为了加深程序引用这一概念的认识，我们举一小朋友们认识小动物的一例子。设计一只如图 6–2–1 的蜘蛛。

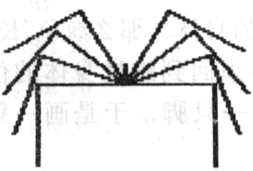


图 6–2–1

通过观察可以发现，蜘蛛实际上是由三大部分组成：左边四只脚、右边四只脚和身体，而每边脚的组成都很有规律，一旦有一边设计出来，另一边也就能照葫芦画瓢作出。因此，我们的设计是：

主程序：　蜘　蛛
　右边四只脚
　左边四只脚
　身体
　结束

子程序1：　右边四只脚
　右边每只脚
　结束

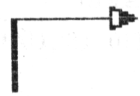
子程序2：　左边四只脚

左边每只脚
结束

这里关键是每只脚的设计，我们先设计一只右脚。

先试一下以下命令：

英文状态	全拼音状态	屏幕显示
FD 30	XQ 30	
RT 90	XY 90	
FD 30	XQ 30	



上图这有点象蜘蛛的脚，向左转 90 度继续再画一只脚，则会显示如图 6–2–2：

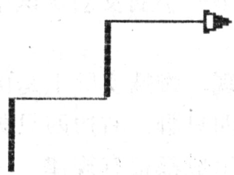
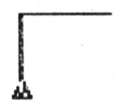


图 6–2–2

这就不象蜘蛛的脚了，什么问题呢？原来，蜘蛛的脚是在身体上长出来的，如果把海龟比做蜘蛛的身体，那么海龟″长″完蜘蛛一只脚后必须回到蜘蛛身体的位置，然后再″长″另一只脚，于是画一只右脚的程序是：

英文状态：	全拼音状态：	图　形
TO RIGHTLEG	FU YOUJIAO	
FD 30	XQ 30	
RT 90	XY 90	
FD 30	XQ 30	
BK 30	XH 30	
LT 90	XZ 90	
BK 30	XH 30	
END	WAN	



那么，右边四只脚应是：

英文状态	全拼音状态	图　形

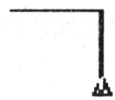
TO RIGHTSE	FU YOUBIAN
RT 90	XY 90
REPEAT 4[RIGHTLE	
G LT 20]	CHF 4 [YOUJIAO XZ 20]
RT 10	XZ 10
END	WAN



同理，可以由改变右脚程序中的命令，向右命令变成向左命令，向左命令变成向右命令。这样，就能把左脚画出，即：

英文状态	全拼音状态
TO LEFTLEG	FU ZUOJIAO
FD 30	XQ 30
LT 90	XZ 90
FD 30	XQ 30
BK 30	XH 30
RT 90	XY 90
BK 30	XH 30
END	WAN

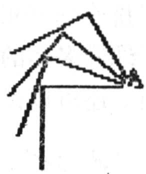
图　形



那么，左边四只脚是：

英文状态	全拼音状态
TO LEFTSIDE	FU ZUOBIAN
LT 90	XZ 90
REPEAT 4 [LEFT	CHF 4
LEG RT 20]	[ZUOJIAO XY 20]
RT 10	XY 10
END	WAN

图　形



最后，整只蜘蛛的主程序：

英文状态	全拼音状态
TO SPIDER	FU ZHIZHU

RIGHTSIDE	YOUBIAN
LEFTSIDE	ZUOBIAN
FD 10 BK 10 HT;SPIDER'S BODY	XQ 10 XH 10 CG
	; ZHIZHU DE SHENTI
END	WAN

程序中";"号后面跟着的内容是注释，这一项可有可无。这是为了今后便于阅读程序而特地设置的。LOGO 遇到";"号就不会执行它后面紧跟的内容，而是跳到下一行。今后大家在写程序时，如果遇到一些并不能一下子明了的行，最好加上注释，因为，这有利于你今后查阅。

定义完蜘蛛程序后，只要它在电脑中，你键入：

英文状态	全拼音状态
SPIDER	ZHIZHU

屏幕上马上显示一只蜘蛛。就象小朋友问计算机，蜘蛛是什么？计算机马上画给小朋友看。

从这一例子可以看出，设计一些复杂的图形时，最好能把它分成许多小图形。最后，通过主控制程序的引用，将它们串起来。就象小朋友用积木拼小房子一样。是由一块一块积木组成。我们先设计这些小图形，然后再把它们拼成复杂的图形。大家知道，积木不只是用来拼小房子的，它还可以拼许多其它的图形。程序也类似，可以利用许许多多的小图形拼成另外一些图形。

例如：还可以设计一程序引用右脚、左脚画出如下图案：

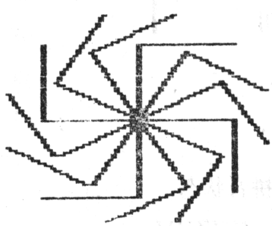


图 6-2-3

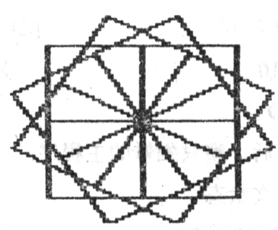


图 6-2-4

图 6−2−3 象″风车″的程序

英文状态	全拼音状态
TO MANYLEGS	FU XCH
REPEAT 12 〔RIGHTLEG RT 30〕	
	CHF 12 [YOUJIAO XY 30]
HT	CG
END	WAN

图 6−2−4 被称为″万花筒″的程序:

英文状态	全拼音状态
TO FLOWER	FU WHT
REPEAT 12 〔RIGHTLEG	CHF 12 [YOUJIAO ZUOJ
LEFTLEG RT 30〕	IAO XY 30]
HT	CG
END	WAN

用这种拼积木的方法设计程序的好处在于，程序出错时，容易修改。只需修改出现错误的一小部分程序即可;程序使用灵活。能够象玩积木哪样拼图案。

LOGO 程序的这种积木结构是它所特有的。今后，我们把积木结构的程序称为模块结构程序。指的是，一个程序是由许多小块(小程序)组成。

因此，所谓程序的引用，就是模块程序设计思想的实际体现。

6.3 LOGO 的颜色

为了增加绘图时的兴趣，可用颜色绘图。LOGO 把海龟认为是一支笔。然后给这支笔编号，编号不同，笔色不同。如果显示器是彩色的，就能画出五彩缤纷的图形。

设定笔色的命令及格式:

英文状态	全拼音状态	拼音意思

全称	缩写	全称	缩写	
PENCOLOR 颜色代码	PC 颜色代码	BISE 颜色代码	BS 颜色代码	笔色

命令后接着的颜色代码指的是从 0—5 的整数，即 LOGO 有六种不同颜色。它们是：

黑	白	绿	紫	橘红	蓝
0	1	2	3	4	5

例如：在落笔状态下，以下命令可以画出一条绿色的直线。

英文状态	全拼音状态
PENCOLOR2	BISE 2
FD 50	XQ 50

LOGO 系统中，不仅笔色可以变，背景的颜色也可以变，命令及格式：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	海色
BACKGROUND 颜色代码	BC 颜色代码	BAISE 颜色代码	HS 颜色代码	

这里，颜色代码与笔色的颜色代码一致。全拼音状态下称之为"海色"，是因为，小三角形叫海龟，因此，我们就把海龟活动的地方认为是海。例如：键入如下命令可以使屏幕的背景变成蓝色：

英文状态	全拼音状态
BG 5	BS 5

我们看到，仿佛海龟是在蓝色的大海上。

注意：

使用笔色及背景颜色命令时，如果想画有颜色背景的图，最好先设定好背景的颜色，然后再画图。否则，如果先画好图然后再设背景，会产生副作用，使得图形不清晰。

由于背景的颜色与笔色混合会产生另一种颜色，因此给出笔色与背景颜色混合产生图形的颜色：

笔色 \ 背景颜色	0	1	2	3	4	5
0	黑	黑	黑	黑	黑	黑
1	白	白	白	白	白	白
2	绿	绿	绿	绿	绿	绿
3	紫	紫	紫	紫	紫	紫
4	橘	橘	绿	绿	橘	橘
5	蓝	蓝	紫	紫	蓝	蓝

那么，如何知道现在的海龟是什么颜色？最简便的方法是使用龟态命令：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
TURTLESTATE	TS	GUITAI	GT	龟态

当键入以上命令时，则会显示四项信息，它的意思是：

[落笔否？显龟否？背景颜色？笔色？]

例如：如果海龟的状态为：

[落笔显龟背景为白色笔色为绿色]

键入：

英文状态	全拼音状态
TS	GT
显示：〔TRUE TRUE 1 2〕	显示：[ZHEN ZHEN 1 2]

如果海龟的状态为：

[提笔　藏龟　背景为蓝色　笔色为紫色]

键入：

英文状态	全拼音状态
TS	GT
显示：〔FALSE FALSE 5 3〕	显示：[JIA JIA 5 3]

所以，我们只要键入龟态命令，就能够知道海龟目前的状态了。

习 题 六

1. 如果不知道计算机中有什么程序怎么办?
2. 试列出与ALL(拼音: SUOYOU)并用的命令。
3. 设计一如图6–4–1所示的火箭。并使用程序跟踪命令来跟踪程序执行。

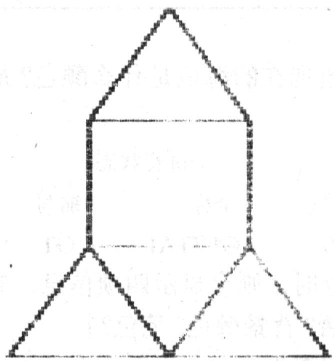


图 6–4–1

4. (1)如果笔色命令后面的颜色代码大于5.如6、7是否会出错?

   (2)背景命令后面的颜色代码大于5呢?
5. 怎样才能知道海龟目前笔的颜色?
6. 画一图形（例如: 正方形）,不用清图命令和画命令，怎样把图形消去?

第七章　带有变量的程序

7.1 什么叫变量？

其实，在我们现实生活中,时时遇到变量这一概念,只是我们并没有把它们看成变量而已。例如：同一种圆珠笔,外形是一样的,它的笔芯不一定是同一种颜色。你把什么颜色的笔芯放到圆珠笔的笔筒中,写出的字就是什么颜色。因此,对圆珠笔筒来说,笔芯是变化的。再如:我们上街买鞋,同一种形状的鞋子往往装的盒子是一样的,但它们的颜色不一定都相同,因此,对鞋盒来说,鞋的颜色是变化的。再看 LOGO 程序,也一样。要画一个如图 7-1-1 的名叫大小正方形的图。

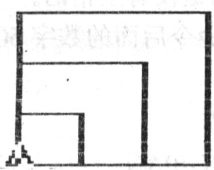


图 7-1-1

这幅图是由一些不同边长的正方形组成。正方形的称呼都相同,但大小不同。因此,正方形的边长对正方形来说是变化的。

现在,我们具体来设计大小正方形这一图形。然后引出变量这一概念。

前面我们已经有一个边长为 50 步的正方形程序吗?请用看程序名命令,看计算机中是否有,如果没有,你重新建立,或从放 LOGO 程序的磁盘中读到计算机中。

接着按下列步骤做:

键入

英文状态	全拼音状态
ED SQUARE	BJ ZHFX

则进入程序编辑状态，显示:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX
REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 50 XY 90〕
END	WAN

现在你用右箭头键将光标移到:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE■	FU ZHFX■
REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 50 XY 90〕
END	WAN

然后按空格键接着键入:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE :SIDE■	FU ZHFX :BIAN■
REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 50 RT 90〕
END	WAN

注意: 这里的":"与"SIDE"(拼音"BIAN")之间是没有空格的。

然后，用编辑的功能键将光标移到向前命令后面的数字 50 处，将 50 改成如下:

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE :SIDE	FU ZHFX :BIAN
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕	CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
END	WAN

最后按下 CTRL-C。

再接着键入:

英文状态	全拼音状态
SQUARE 20	ZHFX 20
SQUARE 40	ZHFX 40
SQUARE 60	ZHFX 60

如果没有问题,则画出图 7–1–1.如果有问题,请仔细检查一下程序，是否与书上的一致。在上例中,我们用的是同一个程序,只是程序名后面跟的数字不同,正方形的边长就不同了。我们在修改正方形程序中发现,″:SIDE″(拼音:″:BIAN″)是一个新事物,它,就是我们所说的变量。因此,所谓变量可以理解为可以变化的量。由于变量在计算机中不是一个固定的量,因此用字符表示。为了与程序名区别,表示变量的名字前面都要加″:″号。

以下都是变量名的表示:

:KK

:X2

:S1

注意,″:″号与变量名之间没有空格。

7.2 带有一个变量的程序

上面的例子就是带有一个变量的程序。现在给出定义带有一个变量的程序的格式:

英文状态	全拼音状态
TO 程序名 :变量名	FU 程序名 :变量名

这里定义程序的命令,与学过的定义程序的命令区别仅在程序名后面多了变量名。

注意:

(1)程序名与″:变量名″之间的空格不能省，否则就会出现错误信息。

英文状态	全拼音状态
DOESN'T LIKE {...} AS INPUT	BUHUI. CHULI{...} DE SHURU 不会　处理 {...}　的输入

(2)在变量名部分,″:″号后面紧接着是变量名,不能有空格。否则,执行程序时就会出现错误信息:

英文状态	全拼音状态
NEEDS MORE INPUTS	QESHAO SHURU
	缺少　输入

下面再举一具体例子。我们利用不同的变量,引用一名字叫等边三角形的程序来作出如 7-2-1 的图形。

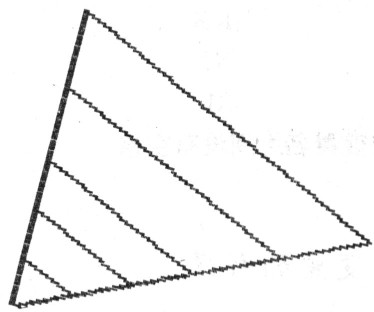


图 7-2-1

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE2 :SIZE	FU SJ2 :BIAN
REPEAT 3 〔FD :SIZE RT 120〕	CHF 3 〔XQ :BIAN XY 120〕
END	WAN
TO GRTRIANGLE	FU ZDSJ
; GROWING TRIANGLE	; ZHANG DA DE SANJIAO
TRIANGLE2 20	SJ2 20
TRIANGLE2 40	SJ2 40
TRIANGLE2 60	SJ2 60
TRIANGLE2 90	SJ2 90

TRIANGLE2 120	SJ2 120
HT	WAN
END	

请用程序跟踪命令 TRACE(拼音:KAIGZ),来看程序执行情况。键入:

英文状态	全拼音状态
TRACE	KAIGZ
GRTRIANGLE	ZDSJ

我们还可以利用带变量的程序很方便地寻找某种有规律的图形。例如:画如图 7-2-2、7-2-3 的图形程序。

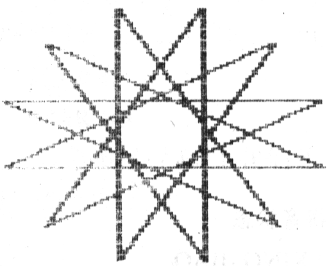


图 7-2-2

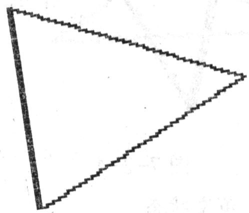


图 7-2-3

英文状态	全拼音状态
TO STAR150	FU X150
REPEAT 12 〔FORWARD 100 RIGHT 150〕	CHF 12 〔XQ 100 XY 150〕
HT	CG
END	WAN
TO TRIANGLE	FU SJ
REPEAT 3 〔FORWARD 80 RIGHT 120〕	CHF 3 〔XQ 80 XY 120〕
HT	CG
END	WAN

在此例中图 7–2–2 有 12 条边和 12 个角,因此重复语句后面接着是 12, 图 7–2–3 三条边,三个角,因此,重复语句后接着了。但是,在上例中,怎么知道,向右转角是 150 度或 120 度呢? 这就需要我们进一步尝试。

如图 7–2–4 是一个五角星的图形。我们决定寻找一个能画出它的程序。希望它的边长为 50 步。那么,从上面的启发可知,程序的语句格式是:

重复 5 〔向前 50 向右某角度〕

可见,程序的关键就在"某角度",这是不确定的。因此,可以用变量名替代它。现在我们把程序定义为:

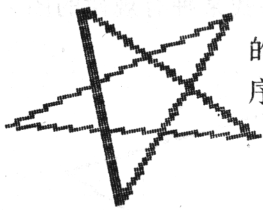
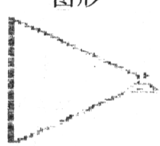


图 7–2–4

英文状态	全拼音状态
TO STAR :ANGLE	FU XING :JIAO
REPEAT 5 〔FD 50 RT :ANGLE〕	CHF 5 〔XQ 50 XY :JIAO〕
END	WAN

按下 CTRL–C 后,可以开始试验,先选一角度,例如:120 度

	图形	判断
英文: STAR 120 拼音: XING 120		转动角度大小
英文: STAR 130		

拼音： XING 130 还是太小

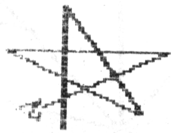


英文： STAR 140



拼音： XING 140 开始接近

英文： STAR 150



拼音： XING 150 太大

可见,程序中要画五角星的转角是在 140-150 之间,经过在转角为 140-150 之间的尝试。找到为 144 时合适。即键入：

英文状态	全拼音状态
STAR 144	XING 144

五角星已经画出,我们还可以利用它画些其他的图形。

图 7-2-5 的设计

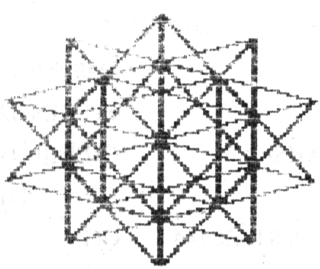


图 7-2-5

英文状态	全拼音状态
TO SPSTAR	FU XX
; SPIN STAR	; XUAN XING
REPEAT 10 〔STAR 144 RT 36〕	CHF 10 [XING 144 XY 36]
HT	CG

END WAN

图 7–2–6 的设计：

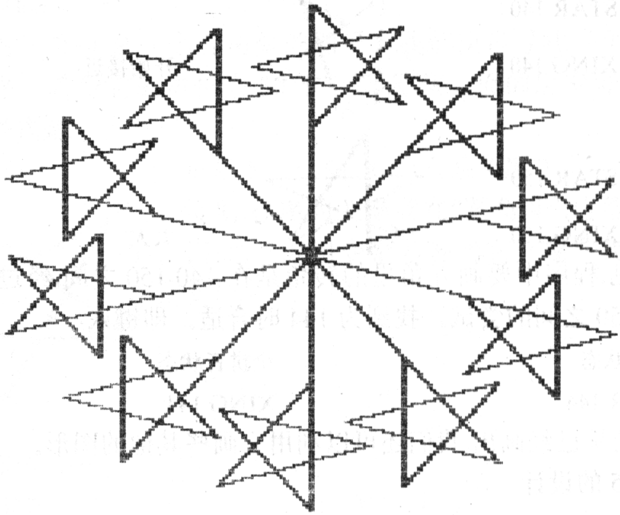


图 7–2–6

英文状态

```
TO SB
; STARS WITH BARS
REPEAT 10 〔FD 50 STAR 144
          BK 50 RT 36〕
HT
END
```

全拼音状态

```
FU XING2
CHF 10 〔XQ 50 XING 144
       XH 50 XY 36〕
CG
WAN
```

7.3 带多个变量的程序

上面我们看到的是带一个变量的程序。如果画五角形的程序中，重复命令后面的次数也是变量，向前命令后面步数也是变量可以吗?可以。关键在于定义的格式，多变量程序的定义格式如下：

英文状态

TO :变量名 1 :变量名 2 :变量名 3

全拼音状态

FU :变量名 1 :变量名 2 :变量名 3...

这里变量名与变量名之间要用空格隔开。最右边的省略号表示可以有多于 3 个的变量。有了多变量程序这一概念，画五角星的程序就变成：

英文状态

```
TO STAR :TIMES :SIDE :ANGLE
REPEAT :TIMES 〔FD :SIDE RT :ANGLE〕
HT
END
```

全拼音状态

```
FU XING :CSH :BIAN :JIAO
CHF :CSH 〔XQ :BIAN XY :JIAO〕
CG
WAN
```

于是画图 7–2–2 可用：

英文状态	全拼音状态
STAR 12 100 150	XING 12 100 150

画图 7–2–3 可用：

英文状态	全拼音状态
STAR 3 80 120	XING 3 80 120

画五角星留给读者自己来做。

下面是多变量程序的应用。

例 7–3–1 画中国国旗上的五星，五角星如图 7–3–1 所示。



图 7–3–1

这里，五角星的程序是现成的。关键在于每个五角星的位置。我们的画法是，先定画四个小五角星的位置画出，然后再定画大的五角星的位置画出。

我们定四个小五角星位置的想法是：由于五星红旗的四个小五角星是围绕着大五角形对称排列的。因此，简便的作法是：把海龟的起始位置就认为是大五角星的位置。由上一节的图 7–2–6 的启发，只要我们不画出海龟起始位置到小五角星的线(提笔即可)，同时，重复画小五角星只用 4 次，即能画出，小五角星画出后，大五角星的位置也就好办了，先在海龟的起始位置画一大五角星，如果不对称则作适当的调整即可。这里我们选用 20 步作小五角星的边长，选用 80 步作大五角星的边长。

英文状态

```
TO FS
; FIVE STARS
REPEAT 4 〔PU FD 90 PD STAR 5 20 144 PU BK 90 RT 40〕
BK 40 PD
RT 2
STAR 5 80 144
END
```

全拼音状态

```
FU WX
; WU XING
CHF 4 〔TB XQ 90 LB XING 5 20 144 TB XH 90 XY 40〕
XH 40 LB
XY 2
```

XING 5 80 144

WAN

例 7–3–2 正星形图的讨论。

图 7–3–2 都是由不同变量值画出,图形下面三个数字就是具体的值。

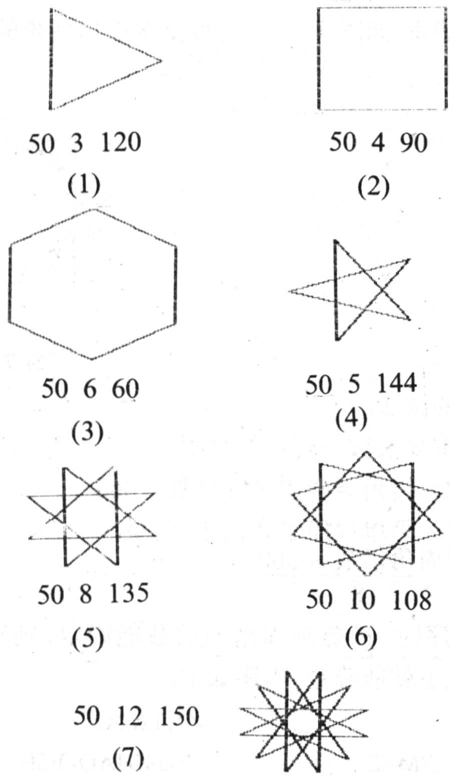


图 7–3–2

图 7–3–2 中的(1)、(2)、(3)的特点是封闭。它们的转角与程序中重复的次数相乘的积为 360, 即: (1)$3\times120=360$, (2)$4\times90=360$, (3)$6\times60=360$,这刚好等于圆周角。(4)、(5)、(6)、(7)的特点是边数与角数相等的正星形。它们的转角与程序中重复的次数相乘, 即:

(4)$5\times144=720$，而 $720=2\times360$；(5)$8\times135=1080$，而 $1080=3\times360$；(6)$10\times108=1080$，而 $1080=3\times360$；(7)$12\times150=1800$，而 $1800=5\times360$。这刚好等于圆周角的倍数。

因此，要画边数与角数相等的正星形，选择变量值时，应使得它与重复次数相乘的积为 360 的倍数。

例如：正九边形（如图 7–3–3）的重复次数与转角的乘积为：

$9\times40=360$。

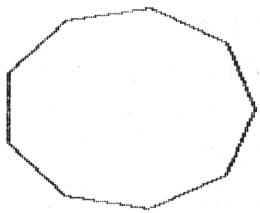


图 7–3–3

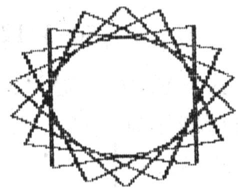


图 7–3–4

正 18 角星的画法：

我们考虑，重复次数与转角的乘积：

$$18\times\text{转角}=\text{圆周角的倍数}\times360$$

我们可以写一简单程序来找出 18 角星：

因为：$\text{转角}=\dfrac{\text{圆周角倍数}\times360}{18}$

所以，写程序时，只要圆周角的倍数能确定，则转角就能确定，那么，正 18 角星也就能确定，程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO FINDER :TIMES	FU ZHAO :BSH
DRAW	HUA
STAR 18 80 (:TIMES * 360 / 18)	XING 18 80 (:BSH * 360 / 18)
HT	CG
END	WAN

找正 18 角星只需键入不同值：

英文状态	全拼音状态
FINDER 1	ZHAO 1
FINDER 2	ZHAO 2
FINDER 3	ZHAO 3
FINDER 4	ZHAO 4
FINDER 5	ZHAO 5

找到倍数为 5 时，就能找到 18 角星，图形如图 7–3–4。

可见多变量的程序确实灵活，可以由自己的想象力，自由发挥画些美丽的图案。

例 7–3–3 利用改进的五角星程序画的图例：

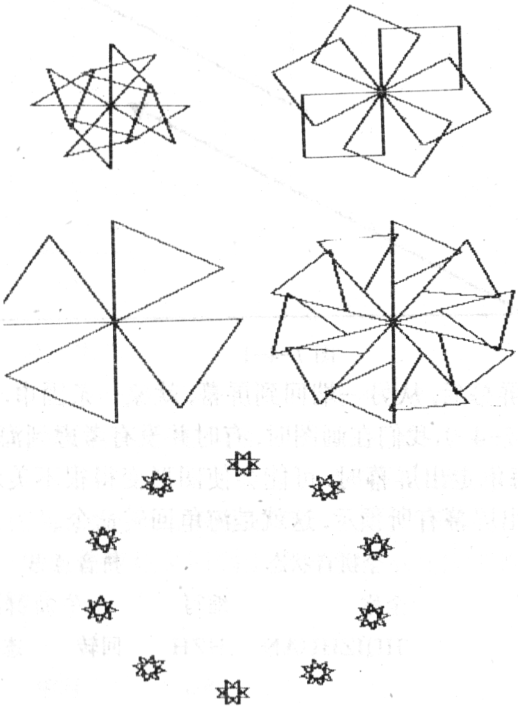


图 7–3–5

7.4 更多的 LOGO 命令

上面我们提到，画五角形时，选边为 50 步，那么，选大些可以吗？可以，只怕屏幕画不下。请试一下如下命令：

英文状态	全拼音状态
RT 45 FD 900	XY 45 XQ 900

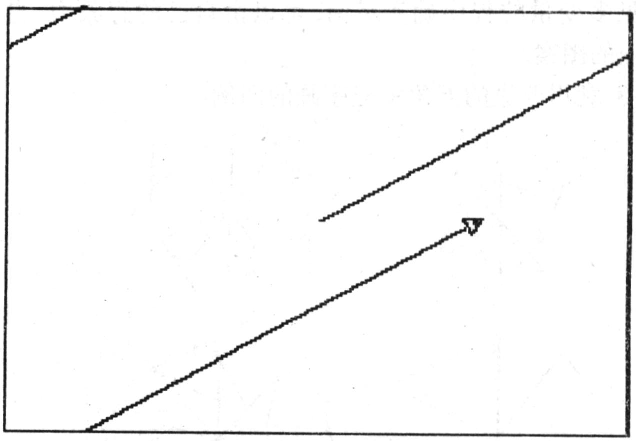


图 7-4-1

海龟走出屏幕后，从另一端回到屏幕，就象一条围巾，围着屏幕绕了几圈如图 7-4-1.我们在画图时，有时并没有考虑到海龟的这种特性，于是当海龟走出屏幕时，可能会使图形变得很不美观。因此，必须对海龟走出屏幕有所预示，这就是海龟回转命令。

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
WRAP		HUIZHUAN	HZH	回转

当你键入过此命令，海龟走出屏幕时就会发出警告。

例如：键入

英文状态	全拼音状态
WRAP	HZH
FD 50 FD 200	XQ 50 XQ 200

屏幕显示如图 7–4–2.

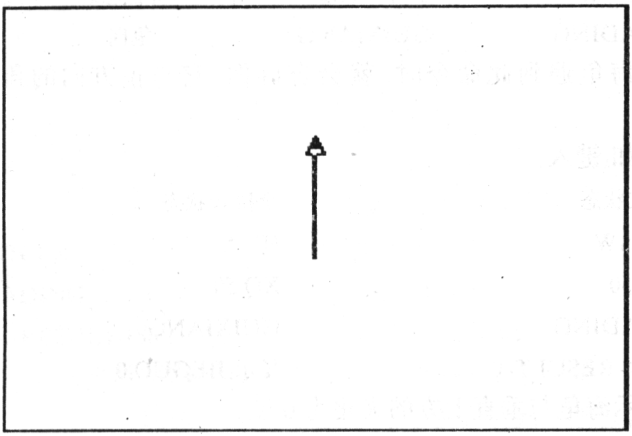


图 7–4–2

然后,发出警告:

英文状态	全拼音状态
TURTLE OUT OF BOUNDS	HAIGUI PÁO LE…
	海龟 跑 了

可见在调试程序时,使用回转命令是有用的。

那么,如何使海龟又回到走出屏幕时不发出警告的状态呢?就要使用不回转命令

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
NOWRAP		BUHUIZHUAN	BHZH	不回转

当海龟遇到回转命令后，再遇此命令就会回到原来的状态。

虽然，我们能用命令控制海龟，但是，当海龟游动一段时间后，就会发现，很难判断它的方向。因此对海龟方向有一规定：垂直向上方向为起始的 0 度方向。当你要知道海龟与此方向的角度时，可用龟向命令询问海龟：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
HEADING	GUIXIANG	龟向

当海龟遇到此命令时，就会告诉你，它与正方向的角度是多少。

例如：键入

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
FD 50	XQ 50
HEADING	GUIXIANG
显示：RESULT：0	显示:JIEGUO:0

表示海龟与垂直上方的夹角为 0 度。

BK 50	XH 50
RT 60	XY 60
FD 50	XQ 50
HEADING	GUIXIANG
显示:RESULT:60	显示:JIEGUO:60

表示海龟与垂直上方的夹角为 60 度如图 7–4–3。

此命令可以与一设置海龟方向的命令并用，使海龟更灵活。设置海龟方向命令：

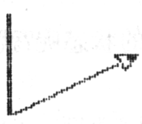


图 7–4–3

英文状态		全拼音状态	
全称	缩写	全称	缩写 SEHEADING 度数

SETH 度数　SHEGUIXIANG 度数　　SHEGX 度数

拼音意思

设龟向

海龟遇到此命令时，就会转到与垂直上方的夹角为此命令后的输入度数所指的位置。

例如：键入

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
RT 60	XY 60
FD 50	XQ 50
CS	QT
SETH 180	SHGX 180
HEADING	GUIXIANG
显示:RESULT:180	显示:JIEGUO:180

海龟头的最后指向如图 7-4-4 所示，指向垂直正下方。



此命令还可以与另一设置海龟方向的命令并用，使海龟更灵活。

图 7-4-4

例如：键入

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
SETH HEADING+30	SHGX GUIXIANG+30
FD 20	XQ 20

这些命令使海龟按图 7-4-5 所示路线游动。

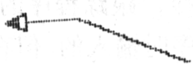
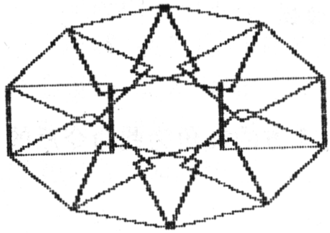


图 7-4-5



这里，龟向命令将所得到的海龟与垂直正上方的角度加上 30 度后，再作为设龟向命令的角度数的输入。让它改变海龟的方向。

下面，我们使用此命令来画如图 7-4-6 所示的图形。

图 7-4-6

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO PIC746 :SIDE	FU TU746: BIAN
REPEAT 10 〔Q SIDE〕	CHF 10 [Q: BIAN]
HT	CG
END	WAN
TO Q :SIDE	FU Q :BIAN
SQUARE: SIDE	ZHFX: BIAN
FD: SIDE	XQ:BIAN
SETH HEADING+36	SHGX GUIXIANG+36
END	WAN
TO SQUARE: SIDE	FU ZHFX: BIAN
REPEAT 4 〔FD: SIDE RT 90〕	CHF 4 [XQ: BIAN XY 90]
END	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
PIC746 40	TU746 40

即能画出图 7-4-6.

读者请用跟踪程序命令，跟踪程序的执行。

程序中，40 是运行程序时输入的，但在调用带变量的程序时，主程序把 40 传给了调用的子程序，因此，调用带变量子程序就象是从键盘输入一样。

习 题 七

1. 设计一个可以改变边长的三角形。

2. 利用上面可变边长的三角形设计一只"蝴蝶"如图 7–5–1 所示。

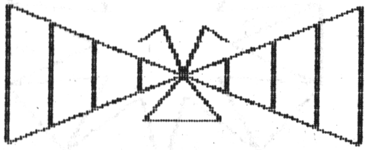


图 7–5–1

3. 设计一可变长和宽的长方形程序。并用它组成图 7–5–2 的"花形"。

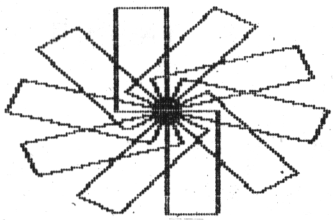


图 7–5–2

4. 利用三角形、矩形程序设计如图 7–5–3 的"火箭"。

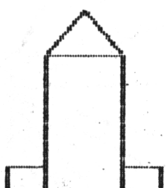


图 7–5–3

5. 设计一个画正多边形的通用程序。并用它画如图 7–5–4, 图 7–5–5 的图形。

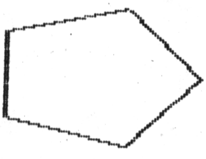


图 7–5–4

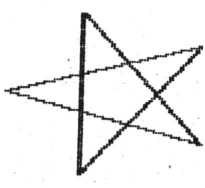


图 7–5–5

6. 用设龟向和龟向命令画一如图 7-5-6 的图形。

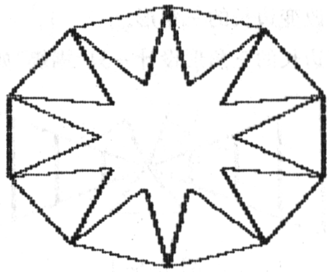


图 7-5-6

第八章　程序的递归

8.1　什么叫递归

大家在前面已经看到，LOGO 程序每时每刻都在引用已有的原命令或新定义的程序。那么，程序既然可以引用别的程序。能否引用程序自已呢?

我们先看一个具体的例子，设计一个如图 8–1–1 的图形。

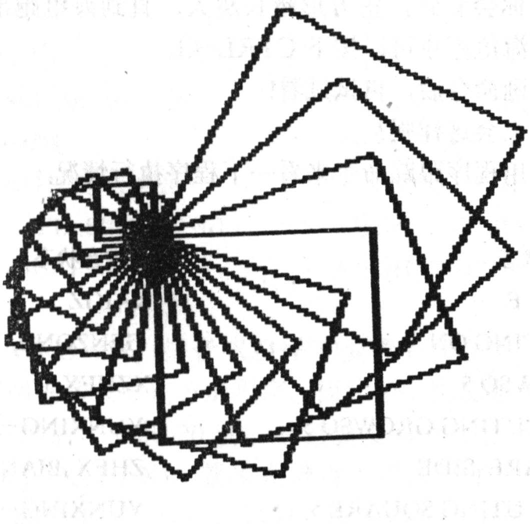


图 8–1–1

这个图形是由一些不同边长的正方形组成，我们可以用前面画大小正方形的方法画出，但是在这里，我们不采用这种方法，请键入如下程序：

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE :SIDE	FU ZHFX :BIAN
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕	CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
END	WAN
TO GROWSQ :SIDE	FU XZHFX :BIAN
SQUARE :SIDE	ZHFX :BIAN
RT 20	XY 20
GROWSQ :SIDE+5	XZHFX :BIAN+5
END	WAN

按下 CTRL−C 后键入:

英文状态	全拼音状态
GROWSQ 5	XZHFX 5

这时你会看到，正方形越长越大，直到海龟跑出屏幕还不停。如果你要海龟停止可以按下 CTRL−G。

键入画命令后，再试试看!

为什么会这样呢?

我们用程序跟踪命令来看一下程序执行情况:

英文状态	全拼音状态
TRACE	KAIGZ
TRACING ON	GENZONG
GROWSQ 5	XZHFX 5
EXECUTING GROWSQ 5	YUNXING…XZHFX 5
SQUARE :SIDE	ZHFX :BIAN
EXECUTING SQUARE 5	YUNXING…ZHFX 5
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕	CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
ENDIHG SQUARE	JIESHU ZHFX
RT 20	XY 20
GROWSQ :SIDE + 5	XZHFX :BIAN +5

```
EXECUTING GROWSQ 10              YUNXING…XZHFX 10
SQUARE :SIDE                     ZHFX :BIAN
EXECUTING SQUARE 10              YUNXING…ZHFX 10
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕       CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
ENDING SQUARE                    JIESHU ZHFX
RT 20                            XY 20
GROWSQ :SIDE +5                  XZHFX :BIAN +5
EXECUTING GROWSQ 15              YUNXING…XZHFX 15
SQUARE :SIDE                     ZHFX :BIAN
EXECUTING SQUARE 15              YUNXING…ZHFX 15
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕       CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
ENDING SQUARE                    JIESHU ZHFX
RT 20                            XY 20
GROWSQ :SIDE + 5                 XZHFX :BIAN + 5
EXECUTING GROWSQ 20              YUNXING…XZHFX 20
SQUARE :SIDE                     ZHFX :BIAN
EXECUTING SQUARE 20              YUNXING…ZHFX 20
REPEAT 4 〔FD :SIDE RT 90〕       CHF 4 〔XQ :BIAN XY 90〕
ENDING SQUARE                    JIESHU ZHFX
```

一开始，GROWSQ (拼音:XZHFX)变量的内容为 5。在程序中由于调用了可变边长的正方形程序，因此画一边长为 5 步的正方形，画完正方形后，右转 20 度，然后将变量加上 5，这时执行 GROWSQ (拼音:XZHFX)，就象在键盘上键入变量的内容是 10 一样，然后再调用正方形程序，这时，画出的正方形边长应是 10 步了。当画完后又右转 20 度，再将变量加上 5……，这个过程不断地反复进行。下图 8-1-2 能形象地反映这个过程。

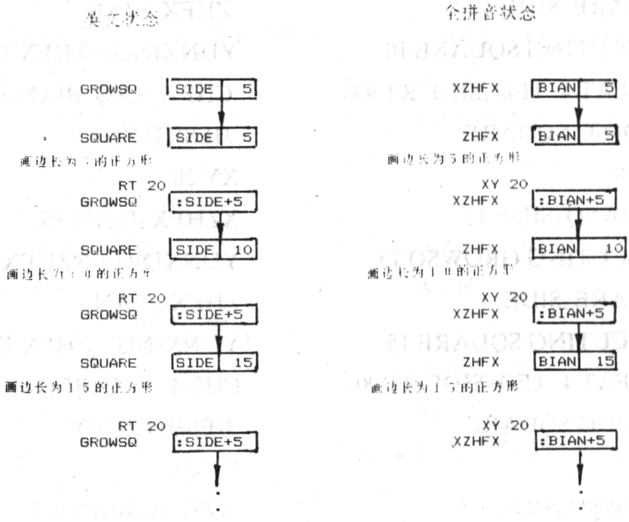


图 8–1–2

在这个例子中，我们看到，程序不断地自身引用自身，而达到画出不断“长”的正方形图形的目的。这种程序在执行过程中自身引用自身的过程，我们称为递归。

递归，并不是简单的程序自身引用自身。而是一个推理过程，你只要仔细想一想上面举的例子的实现过程，就可以发现。程序执行的每一步都在推理：

推断(1)：画一个边长为 5 步的正方形，只需将变量设为 5。同时调用正方形程序即可。

推断(2)：既然可以画边长为 5 步的正方形，那么，画边长为 10 步的也没问题了，只要把表示边长为 5 步的变量加上 5 步，再使用推断(1)的做法。

这种推断对边长为 15、20、30……的正方形继续做下去。

最后把这些推断所得的结果归纳起来，就是我们所画的不断“长”大的正方形。

因此，递归程序的设计方法实际上是，递推然后归纳的一种推理方法。

为了理解和熟悉递归程序的设计。下面我们来看一例子:

英文状态	全拼音状态
TO POLY :SIDE ANGLE	FU XX :BIAN :JIAO
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT :ANGLE	XY :JIAO
POLY :SIDE :ANGLE	XX :BIAN :JIAO
END	WAN

只要输入适当的边长和角度，便可利用这么简单的程序画复杂的封闭图形。如图 8–1–3，图下面的数字是输入变量的具体数值。

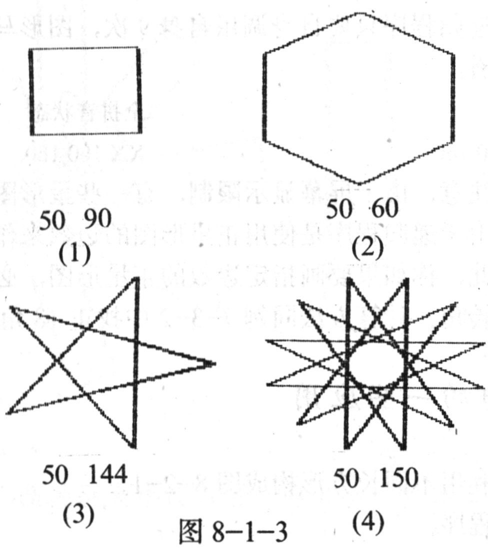


图 8–1–3

其实，这个递归程序的第一、二行，就是我们前面讨论的改进

的五角星程序中重复命令后面的执行项。因此，递归程序每自身调用一次，就相当于重复命令后面的执行项执行一次。在使用改进的五角星程序画正方形时，重复次数为 4，转角为 90 度。如果使用递归程序的推断，就是：

(1) 递归程序执行一次画一条线并转 90 度。这样，只要四次调用自己就可画完正方形。

(2) 由于递归程序调用自己的过程不会中断，因此，画五边形，只要使用转角 144 度。依此类推，可以使用任何转角构成正星形。这是因为，在讨论正星形图时知道，只要满足：转角 × 重复次数 = 倍数 × 360 即可作出正星形图。任意给定一转角，由于递归程序不停，一定会使上面等式成立，等式一成立，图也就作出了。例如：任意取一转角，假设为 160 度，则

160 × 重复次数 = 倍数 × 360

于是：重复次数 / 倍数 = 360 / 160 = 9 / 4

就有：160 × 9 = 4 × 360

因此，递归程序只要自身调用自身 9 次，图形马上画出。不信你键入试试看：

英文状态	全拼音状态
POLY 100 160	XX 100 160

请读者注意，由于屏幕显示限制，有一些星形图无法完整显示在屏幕上。由于递归程序是使用正星形图的边数来作自身调用自身的次数。因此，你如果要画指定边数的正星形图，必须预先算好画此图所用的转角。计算方法同例 7–3–2 中找正 18 角星的方法。

8.2 递归的一些应用

例 8–2–1 利用不同长方形构成图 8–2–1。

长方形程序：

英文状态　　　　全拼音状态

```
TO RECTANGLE :LENGTH :WIDTH
FD :LENGTH
RT :90
FD :WIDTH
RT 90
FD :LENGTH
RT 90
FD :WIDTH
RT 90
END
```

```
FU CHFX: CH :K
; CHANGFANGXING 长方形
XQ :CH
XY 90
XQ :K
XY 90
XQ :CH
XY 90
XQ :K
XY 90
WAN
```

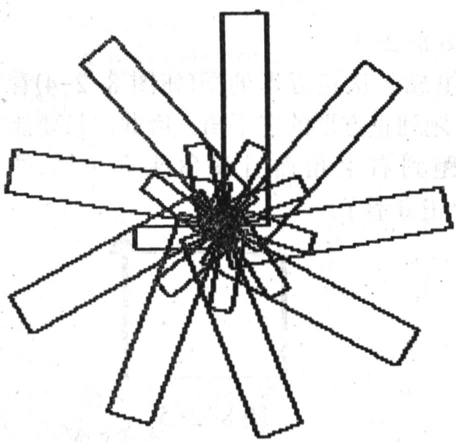


图 8-2-1

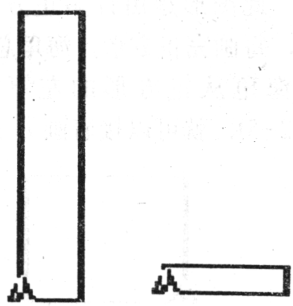


图 8-2-2

利用递归不断地画大小长方形。便可得到图 8-2-2，程序如下：

英文状态

全拼音状态

TO FLOWER	FU H
RECTANGLE 100 20	；XIANHUA 鲜花
RT 20	CHFX 100 20
RECTANGLE 10 40	XY 20
RT 20	CHFX 10 40
FLOWER	XY 20
END	WAN

例 8–2–2 正方形的应用。

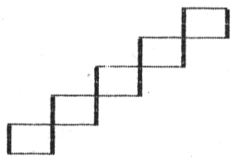


图 8–2–3

此图形是由许多正方形组成。从正方形的图(如图 8–2–4)看到，每画完正方形，海龟总是跑到正方形的左下角。因此，只要能让海龟从正方形的左下角跑到右上角而且海龟头向上(如图 8–2–5)，就可以接着画另一个正方形了。

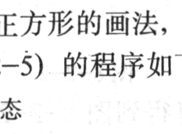


图 8–2–4

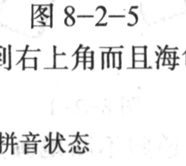


图 8–2–5

根据正方形的画法，海龟从左下角跑到右上角而且海龟头向上(如图 8–2–5) 的程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO MOVE :SIZE	FU BU :BIAN
FD :SIZE	XQ :BIAN

英文状态	全拼音状态
RT 90	XY 90
FD :SIZE	XQ :BIAN
LT 90	XZ 90
END	WAN

最后，利用递归不断地执行画正方形、移动海龟这一过程，就能把图 8-2-3 画出。程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO STAIRS :SIZE	FU LT :BIAN
SQUARE :SIZE	; LOUTI 楼梯
MOVE :SIZE	ZHFX :BIAN
STAIRS :SIZE	BU :BIAN
END	WAN

为了检查我们的设计是否正确请输入：

英文状态	全拼音状态
STAIRS 20	LT 20

在这种设计"楼梯"的思想启发下，我们可以得到图 8-2-6 的设计。

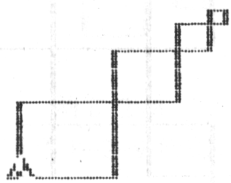


图 8-2-6

图 8-2-6 的程序：

英文状态	全拼音状态
TO BOXES	FU HZ
; BOXES	; HEZI 盒子
SQUARE 30	ZHFX 30
MOVE 30	BU 30

SQUARE 20	ZHFX 20
MOVE 20	BU 20
SQUARE 10	ZHFX 10
MOVE 10	BU 10
SQUARE 5	ZHFX 5
RT 180	XY 180
PU	TB
MOVE 60	BU 60
RT 180	XY 180
PD	LB
END	WAN

注意，设计图 8-2-6 没有使用递归，而只是引用了海龟移动程序如正方形程序。这里画完图后让海龟回到它开始的位置是为了便于今后引用。

图 8-2-7 就是由调用图 8-2-6 的设计的递归程序画出的。

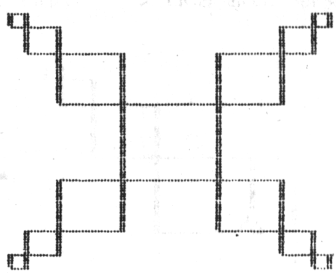


图 8-2-7

图 8-2-7 的程序：

英文状态	全拼音状态
TO MANYBOXES	FU XDHZ
; MANY BOXES	;XU DUO HEZI 许多盒子
BOXES	HZ

FD 30	XQ 30
RT 90	XY 90
MANYBOXES	XDHZ
END	WAN

画图 8–2–7，只需键入：

英文状态	全拼音状态
MANYBOXES	XDHZ

例 8–2–3 编写画图 8–2–8 的程序。

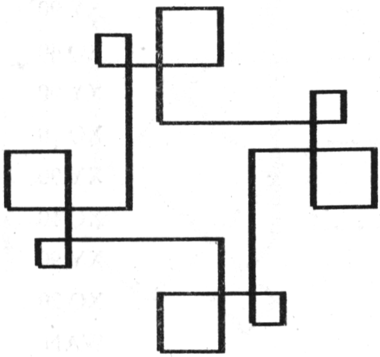


图 8–2–8

此图是通过不断地画图 8–2–9 所得，因此我们首先考虑图 8–2–9 的程序。

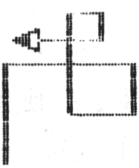


图 8–2–9

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO SHADE	TO QY; QIUYIN 蚯蚓
FD 40	XQ 40
RT 90	XY 90
FD 40	XQ 40
RT 90	XY 90
FD 20	XQ 20
RT 90	XY 90
FD 20	XQ 20
RT 90	XY 90
FD 40	XQ 40
RT 90	XY 90
FD 10	XQ 10
RT 90	XY 90
FD 10	XQ 10
RT 90	XY 90
FD 20	XQ 20
END	WAN

由递归程序，可得图 8-2-8 程序：

英文状态	全拼音状态
TO SHAPE4	FU QY4
SHAPE	QY
SHADE4	QY4
END	WAN

例 8-2-4 进一步对图 8-2-9 使用递归程序调用。得到图 8-2-10。

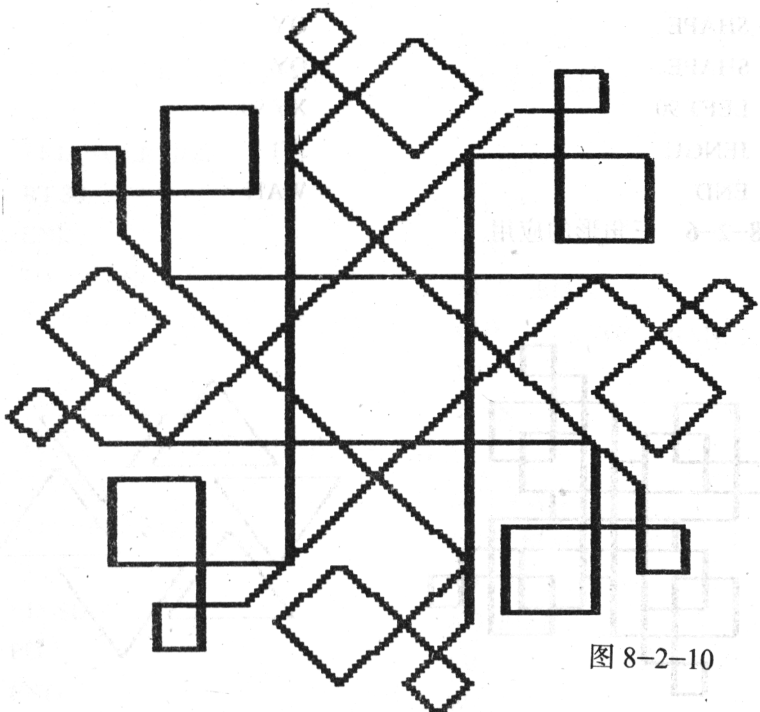


图 8-2-10

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO CRYSTAL	FU JT; JINGTI 晶体
SHAPE	QY
LT45	XZ 45
FD 70	XQ 70
CRYSTAL	JT
END	WAN

例 8-2-5 再次调用图 8-2-9 的递归程序得到图 8-2-11。

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO JENGU	FU JT1

```
SHAPE                QY
SHAPE                QY
LEFT 90              XY 90
JENGU                JT1
END                  WAN
```

例 8–2–6 三角形的应用。

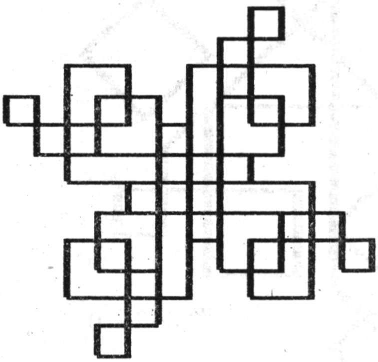


图 8–2–11

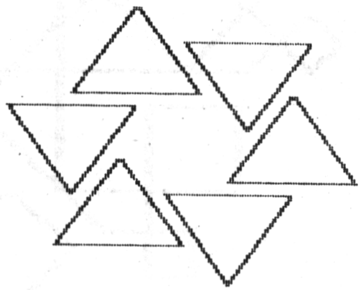
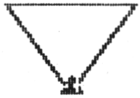
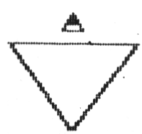


图 8–2–12

图 8–2–12 是由如图 8–2–13 的三角形组成。做法是先画三角形，海龟位置如图 8–2–13，然后提笔再让海龟向前走若干步，海



画三角形　图 8–2–13



提笔、向前、落笔　图 8–2–14

龟位置如图 8–2–14。落笔后重复上面画三角形，提笔向前走若干步再落笔转一角度，不断重复，即可作出图 8–2–12.画三角形程序(图 8–2–13)：

英文状态	全拼音状态
TO NEWTRIANGLE :SIDE	FU XSJX :BIAN
LT 30	XY 30
TRIANGLE :SIZE	SJ :BIAN
RT 30	XY 30
END	WAN
TO TRIANGLE :SIDE	FU SJ :BIAN
REPEAT 3 〔FD :SIDE RT 120〕	CHF 3 〔 XQ :BIAN XY 120〕
END	WAN

提笔、向前、落笔程序(图 8–2–14):

英文状态	全拼音状态
TO CREEP :SIZE	FU B :BIAN
PU	TB
FD :SIZE	XQ :BIAN
PD	LB
END	WAN

重复调用图 8–2–14 的程序的递归程序:

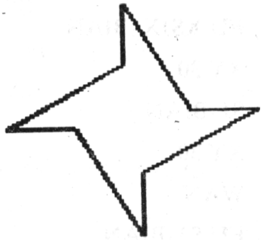
英文状态	全拼音状态
TO LOOPS :SIZE	FU HUAN :BIAN
NEWTRIANGLE :SIZE	XSJX :BIAN
CREEP :SIZE	B :BIAN
RT 60	XY 60
LOOPS :SIZE	HUAN :BIAN
END	WAN

检验我们的设计，请键入:

英文状态	全拼音状态
LOOPS 50	HUAN 50

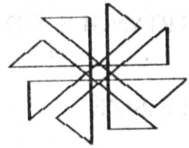
例 8–2–7 图 8–2–15 的设计。(图形下面的数字，就是输入变量

的具体值。)



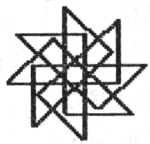
30 60 60 210

(1)



80 270 20 225

(2)



80 135 50 90

(3)



30 165 60 165

(4)

图 8-2-15

这些图形实际上是调用一个很简单的程序，通过递归而得到的。我们来看计算机作图 8-2-15 的左上角的图，是怎样利用递归的。先看这一简单程序：

英文状态	全拼音状态
TO POLYSTEP :SIDE :ANGLE	FU XB :BIAN :JIAO
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT :ANGLE	XY :JIAO
END	WAN

试一下此程序画的图形：

键入：

英文状态　　全拼音状态　　图形

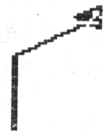
POLYSTEP 30 60　　　　XB 30 60

向前走 30 步向右转 60 度。

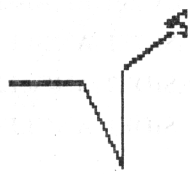


接着键入：

POLYSTEP 30 60　　　　XB 30 210



再键入：

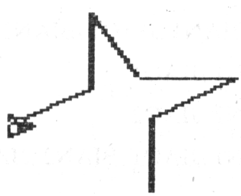


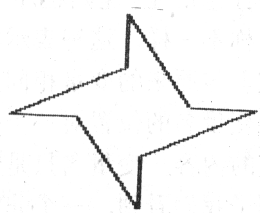
英文状态

POLYSTEP 30 60 POLY 30 210

全拼音状态

XB 30 60 XB 30 210





按 CTRL–P 重取上次。

键入命令然后“回车”。

再使用一次 CTRL–P。

通过以上实验可以看出，图 8–2–15 中的四幅图，实际上是一个程序，然后给予不同的参数，经过若干次重复画出的。海龟画完图后回到起始位置。因此，我们可以设计一个递归程序，用不同参数不断调用此简单程序把图形画出。程序如下：

英文状态

```
TO TWDPOLY :SIDE1 :ANGLE1 :SIDE2 :ANGLE2
POLYSTEP :SIDE1 :ANGLE1
POLYSTEP :SIDE2 :ANGLE2
TWDPOLY :SIDE1 :ANGLE1 :SIDE2 :ANGLE2
END
```

全拼音状态

```
FU LX :BIAN1 :JIAO1 :BIAN2 :JIAO2
XB :BIAN1 :JIAO1
XB :BIAN2 :JIAO2
LX :BIAN1 :JIAO1 :BIAN2 :JIAO2
WAN
```

这里要注意的是：递归程序中使用的变量名与我们预先讨论的变量名，名称不一样，这种表示叫形式参数表示法。也就是说，只要你在形式上与原来的变量相同，即调用程序的格式与原来的写法相同，一个变量名的位置对一个变量名即可。因为，程序运行时用的只是变量的内容。变量名只是形式地表示程序是带有变量的。

上面例子我们看到，一个非常简单的程序，使用递归后就象有了生命一样，可以画出各种各样的图形。以下还是利用此简单程序的递归例子。

例 8–2–8 一系列的花纹设计，如图 8–2–16。（图形下面的数字是输入变量的具体值）

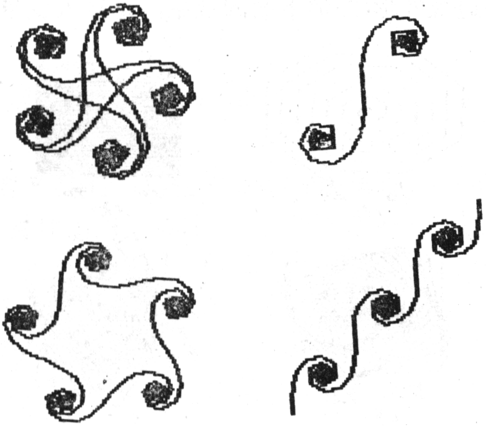


图 8-2-16

程序如下：

英文状态

```
TO INSPI :SIDE :ANGLE

POLYSTEP :SIDE :ANGLE
INSPI :SIDE (:ANGLE +10)
END
```

全拼音状态

```
FU HW :BIAN :JIAO
;HUAWEN 花纹
XB :BIAN :JIAO
HW :BIAN (:JIAO +10)
WAN
```

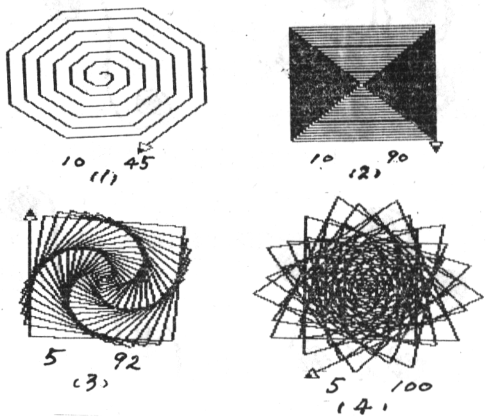
此递归程序是在每次重新调用 POLYSTEP(拼音:XB)之前，将转角每次增加 10 这样海龟转的角度就会越转越急，画出花纹图案类似葡萄树芽的顶端，这部分的放大图案如图 8-2-17 所示。



图 8-2-17

在此例中,递归程序不断改变的是转角度的度数如果在递归程序中固定转角，而改变每次向前走的步数会怎样呢? 请看下面的例子。

例 8–2–9 多边螺线形(图形下面的数字，是输入变量的具体值)



程序如下：

图 8–2–18

英文状态	全拼音状态
TO POLXSPI :SIDE :ANGLE	FU DBLX :BIAN :JIAO; DUO BIAN LUOXUANXING 多边螺旋形
POLYSTEP :SIDE :ANGLE	XB :BIAN :JIAO
POLYSPI (:SIDE +1) :ANGLE	DBLX (:BIAN+1) :JIAO
END	WAN

此递归程序在递归过程中不断改变海龟向前走的步数。在每次重新调用 POLYSTEP(拼音:XB)之前，将海龟向前步数每次增加 1. 这样，海龟每转一次角度步子就会迈大一步。因此，只要不断地重复，海龟会不断地向外扩张。从而画出多边螺旋形。

以上连续三个递归程序的例子，所调用的都是一个简单程序。这三个程序所作的图，不可能一一放到书上。读者可以通过输入不同的变量，得到更多的图形。

这里留下一个问题请读者考虑: 以上的递归程序中，如果在重新调用 POLYSTEP(拼音:XB)之前，将海龟向前的步数加 1 步，同时，也将海龟的转角加 1 度。即同时改变的向前的步数和转动的角

度。这样会得到什么结果呢?

8.3 条件递归让海龟停止

大家看到，我们一旦使用递归程序画图，海龟就象有了“魔法”，永不停息地画图。最后，只好用 CTRL–G 让它停下来。这是因为，你预先并没有通知海龟什么时候停下来。因此，要让海龟停下来，就必须让它知道什么时候停。例如：本章一开始的例子，当画完边长为 90 步的正方形后就停下来。那么，在计算机中，如何表达这句话呢? 其实，它也象我们日常生活的表达：

如果……就……

具体的写法是：

英文状态	全拼音状态
IF :SIDE > 90 STOP	RG :BIAN >90 TING

将这一行加入到递归程序中。

英文状态	全拼音状态
TO GROWSQ :SIDE	FU XZHFX :BIAN
IF :SIDE >90 STOP	RG :BIAN >90 TING
SQUARE :SIDE	ZHFX :BIAN
RT 20	XY 20
GROWSQ :SIDE +5	XZHFX :BIAN+5
END	WAN

定义完程序后，你可以试一下：

英文状态	全拼音状态
GROWSQ 5	XZHFX 5

观察一下，这些正方形是否“长”到边长为 90 步时就停止了。你可以用跟踪程序命令来仔细跟踪程序执行的每一步。

我们所加的条件语句的意思是，如果边的长度超过(大于)90 就停止程序执行，条件语句的一般格式是：

英文状态

IF 条件表达〔条件表达成立时执行项〕

全拼音状态

RUGUO 条件表达〔条件表达成立时执行项〕

或 RG 条件表达〔条件表达成立时执行项〕

这里，条件表达是表示条件的一项。例如：数学上有大于、小于、等于与不等于的说法。下面，是数学表示条件与计算机表示条件的比较：

数学表达	计算机表达	范例
大于 >	>	2 > 1(读作 2 大于 1)
小于 <	<	3 < 8(读作 3 小于 8)
等于 =	=	6=6 (读作 6 等于 6)

对于不等于的情况，LOGO 是用否定表示。

例如：数学表示 3 不等于 8 用 3≠8。而计算机则用：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
NOT 3 = 8	FEI 3 = 8	非 3 等于 8

LOGO 是这样来处理条件表达的。当它遇到一个条件表达的时候，就会测试一下这个条件表达是否成立，如果成立，就输出 TRUE(拼音:ZHEN)；如果不成立，就输出 FALSE (拼音:JIA)。例如：

英文状态	全拼音状态
2 > 1	2 > 1
RESULT :FALSE	JIEGUO :ZHEN
3 < 1	3 < 1
RESULT :FALSE	JIEGUO :JIA
5=5	5=5
RESULT: TRUE	JIEGUO: ZHEN
5=3	5=3
RESULT: FALSE	JIEGUO: JIA

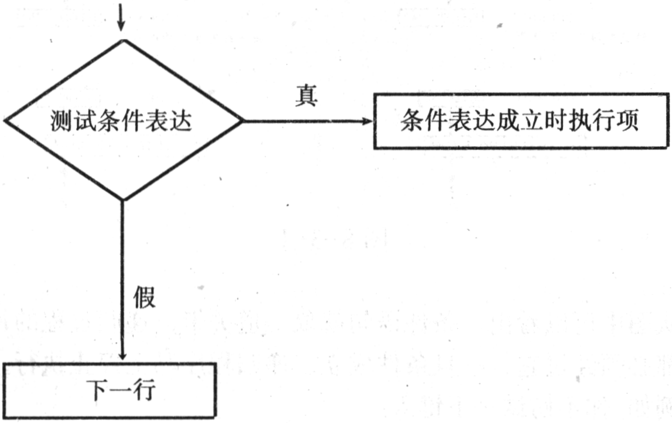
NOT 8>6	FEI 8>6
RESULT: FALSE	JIEGU: JIA

条件语句的执行过程是，计算机一旦遇到条件语句，就会首先测试它的条件表达，如果条件表达测试结果输出 TRUE（拼音：ZHEN），则执行接着条件表达的执行项。如果条件表达测试结果输出 FALSE（拼音:JIA），则跳至下一行执行。例如：

英文状态	全拼音状态
IF 2<3 SQUARE 50	RG 2<3 ZHFX 50
画一边长为50步的正方形	
IF 2>3 TRIANGL 30	RG 2>3 SJX 30

并没画出边长为30步的三角形。

条件语句的执行情况，可用下图表示。



我们在本节开始的例子中，条件语句所用的条件表达成立时执行项是停命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
STOP	TING	停

当 LOGO 遇到此命令时，就会停止此命令所在的程序的执行。本节开始所讲述的程序的执行情况可用下图表示：

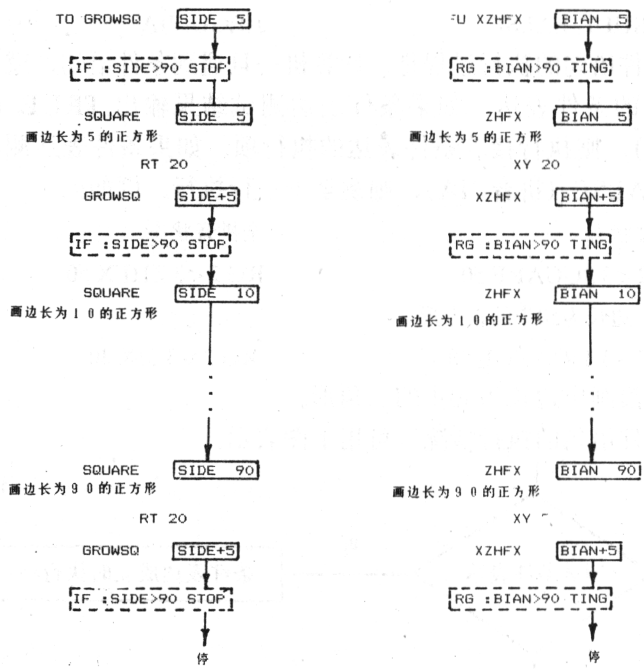


图 8-3-1

从图中可以看出，条件语句就象一道关卡，递归过程的每一次调用都必须经过它。一旦条件成立，递归程序马上停止执行。

例如，你不妨试一下键入：

英文状态	全拼音状态
GROWSQ 100	XZHFX 100

画不出图形！这是因为 100>90，当遇条件语句时，执行了STOP(拼音:TING)。

可见，条件语句在递归程序中起着限制作用。象这种用条件来限制递归程序执行的，我们称为条件递归。

8.4　条件递归的应用

亲爱的读者，前面写的是无条件递归程序，如果你觉得有必要让海龟停下来，则可以加上条件，这留给读者自己考虑。以下举的是其它一些例子。

例 8-4-1　旋转的长方形，图 8-4-1

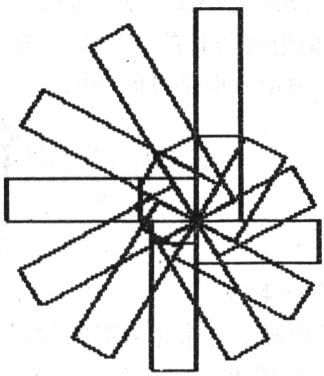


图 8-4-1

此图形的设计想法是：调用长方形程序，在调用过程中不断地改变它的边长，同时旋转便能画出。因此，这里可用递归程序。如果要让海龟停下，再加上停止条件，成为条件递归即可。程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO SPINRECS :SIDE	FU XF :DIAN
IF :SIZE<10 STOP	RG :BIAN<10 TING
RECTANGLE :SIDE 20	CHFX :BOAN 20
LT 30	XZ 30
SPINRECS :SIDE −5	XF :BIAN −5
END	WAN

程序中引用的长方形程序在例 8-2-1 中已定义。

键入：

英文状态	全拼音状态
SPINRECS 90	XF 90

则画出图 8-4-1 的图形。

例 8-4-2 望远镜的设计，如图 8-4-2。

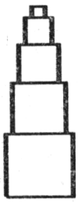


图 8-4-2

我们观察一下望远镜的图形可以看到，望远镜是由边长逐渐变小的正方形叠成的。我们曾设计的“楼梯”就是用等边长的正方形叠成的。由“楼梯”的设计启发，画正方形是没问题的了，如图 8-4-3 所示。

图 8-4-3

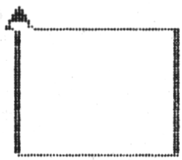


图 8-4-4

但是，关键是寻找画下一个正方形的位置。这只要将海龟放到如图 8-4-4 所示的位置即可。

把海龟放到图 8-4-4 所示位置的程序：

英文状态	全拼音状态
TO HOP :SIDE	FU Q :BIAN
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT 90	XY 90
FD 3	XQ 3
LT 90	XZ 90
END	WAN

画望远镜的递归程序：

英文状态	全拼音状态
TO TELESCOPE :SIDE	FU WYJ :BIAN
	; WANGYUANJING 望远镜

```
IF :SIDE<6 HT STOP
SQUARE :SIDE
HOP :SIDE
TELESCOPE :SIZE -6
END
```

```
RG :BIAN<6 CG TING
ZHFX :BIAN
Q :BIAN
WYJ :BIAN-6
WAN
```

程序中，条件语句的意思是：当正方形的边长小于 6 步时就藏龟，然后停止程序执行。程序中调用的正方形程序在前面已经定义过。定义完程序后，可以键入：

英文状态	全拼音状态
TELESCOPE 30	WYJ 30

则画出一个望远镜。

例 8-4-13 以三角形构成的线条图案，如图 8-4-5。

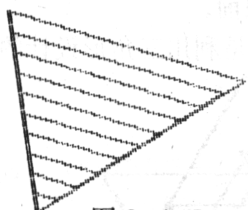


图 8-4-5

其实，此线条图案件是由图 8-4-6、图 8-4-7 的小三角形和大三角形组成。

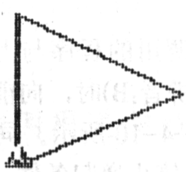


图 8-4-6

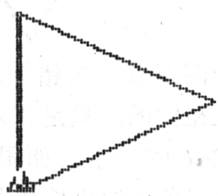


图 8-4-7

因此，设计递归程序时，只需在重复调用三角形程序时利用改变边长的办法，缩小或放大三角形。这里用的是缩小三角形的办

法。

递归程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO FLUFF :SIDE	FU XT :BIAN
IF :SIDE < 10 HT STOP	; XIANTIAO 线条
TRIANGLE :SIDE	RG :BIAN < 10 CG TING
FLUFF :SIDE−10	SJ :BIAN−10
END	WAN

程序中条件语句的意思是：当三角形的边小于 10 步时就藏龟，然后停止程序执行。定义好程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
FLUFF 100	XT 100

一幅线条图将呈现在你眼前。

例 8−4−14 图 8−4−8 也是利用三角形设计的。



图 8−4−8

这个图案看上去错综复杂。但它所调用的程序与上一节的例 8−2−6 是相同的，只是在调用 CREEP (拼音:B)时，向前的步数只有例 8−2−6 的一半，如图 8−4−9、图 8−4−10 所示。同时每次重复调用时三角形的边长减小 5 步。再加上停止递归条件。就构成了一个条件递归程序。

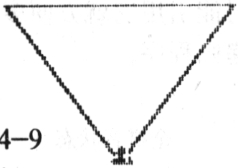


图 8-4-9

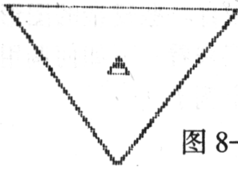


图 8-4-10

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO NEWLOOP SIDE	FU X :BIAN
IF :SIDE < 20 HT STOP	RG :BIAN <20 CG TING
NEWTRIANGLE :SIDE	XSJX :BIAN
CREEP :SIDE / 2	B :BIAN / 2
RT 60	XY 60
NEWLOOP :SIDE−5	X :BIAN−5
END	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
NEWLOOP 90	X 90

一幅由三角形组成的奇妙的图形将跃然于屏幕之上。

总结这两节递归程序的讨论可知。递归实际上是一个类比推论过程。例如：画一系列从小到大的等边三角形。由于三角形的性质定了，那么画三角形的程序就定了，放大或缩小只是用三角形程序类推，这就是递归程序。条件递归就是利用给定条件限制递归。因此，在考虑是否用递归画图时，应考虑你画的图形是否能用类推的方法得出。

8.5 如何调用递归程序

我们在前面的章节已经讨论过，LOGO 的一大特点就是模块结构。在讨论递归程序时，我们看到，使用递归的方法设计程序，能大大地丰富画图。因此，我们设计的递归程序越多，程序的模块

也越多。在设计一些复杂的图形时能引用它就方便多了。

为此我们来看一下如何调用递归程序。

先看一个例子：

英文状态	全拼音状态
TO T	FU T
POLY 50 144	XX 50 144
SQUARE 50	ZHFX 50
END	WAN

此程序中，调用的程序，前面章节已经定义过。定义完此程序后，键入:T

按过去我们调用程序的情况，应该先画一五角星，然后再画一正方形。但现在出乎意料，只是不停地画五角星。这是为什么呢?

请再看一例：

英文状态	全拼音状态
TO S	FU S
SPINRECS 90	XF 90
SQUARE 50	ZHFX 50
END	WAN

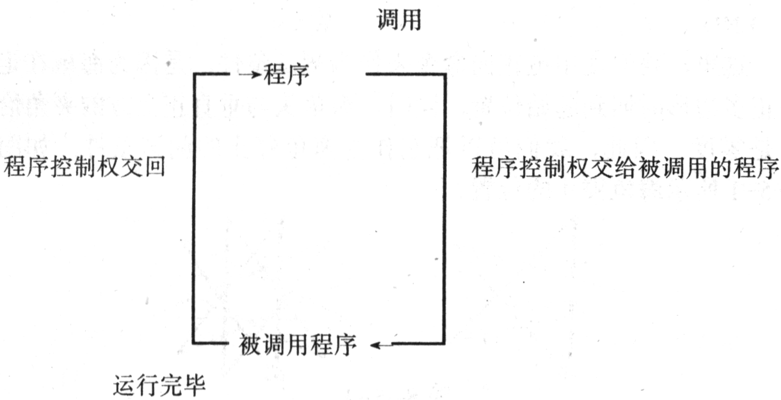
同样，这里调用的程序前面已经定义过。定义以上程序后，键入:S。

这时将与我们过去调用程序的情况一样，首先画出旋转的长方形，然后再画一正方形。

以上两例都是调用递归程序，但它们的运行情况却不同，前者无法调用正方形程序。而后者则可以。比较两个程序所调用的递归程序，可以发现，前者调用 POLY(拼音:XX)是无条件递归程序，而后者调用 SPINRECS(拼音:XF)是条件递归程序。

程序调用的运行情况是这样的，当在某程序中调用别的程序时，程序运行的控制权将交给被调用的程序，也即执行被调用的程序。一旦被调用的程序运行结束，控制权将不属于被调用的程序，

而是交回给调用此程序的程序。如图所示是程序调用与被调用的关系。



那么，调用无条件递归程序 POLY(拼音:XX)时，由于它是无条件递归，程序永不停息地运行，也就是说，无条件递归程序在任何时候都不会运行完毕。因此，一旦把程序控制权交给它，就不会把控制权交回给调用它的程序。这就是为什么第一个例子只会不停地画五角星，画不出正方形的原因。

第二个例子则不同，由于调用的 SPINRECS(拼音:XF)是条件递归程序，在一定条件下会自动运行完毕。因此，在调用该递归程序时，交给该程序的控制权，当它运行结束时，它会自动地把控制权交会给调用该递归程序的程序。这就是为什么第二个例子既能画出旋转长方形，又能画出一个正方形的原因。

总结上述说法，递归程序必须是条件递归程序，才能在调用完递归程序后，继续调用其它程序。因此，第一个例子中的无条件递归程序，只要我们给它加上条件即可达到调用的目的。即：

英文状态	全拼音状态
TO POLY :SIDE :ANGLE	FU XX :BIAN :JIAO
FD :SIDE	XQ :BIAN

```
RT :ANGLE                     XY :JIAO
IF HFADING = O STOP           RG GUIXIANG = O TING
POLY :SIDE :ANGLE             XX :BIAN :JIAO
END                           WAN
```

这里，我们使用龟正向命令来作为测试条件，是因为海龟在走完正多边形时回到起始位置，同时，海龟头与垂直正上方的夹角恰好是零度。因此，我们可以把它作为海龟停止的测试条件，如图8–5–1 所示海龟停止的位置。

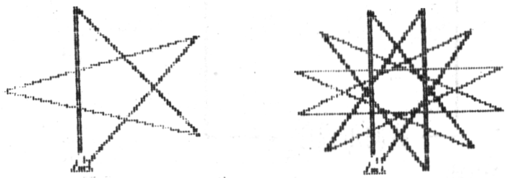


图 8–5–1

现在，我们可以再次键入: **T**，这次就会画完五角星后再画正方形了。如图 8–5–2 所示。

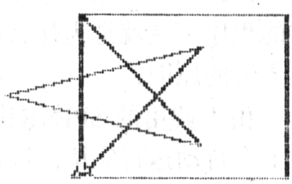


图 8–5–2

由上面讨论可知，如果程序调用无条件递归程序，就会钻进“死胡同”。因此，你必须把无条件递归程序变成条件递归程序后，才能让别的程序调用。

下面是调用递归程序的实例:

例 8–5–1 设计图 8–5–3 的程序:

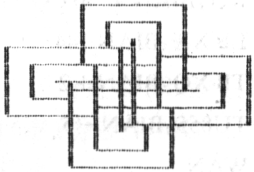


图 8-5-3



图 8-5-4

其实图 8-5-3 是由递归程序所画的向外扩张的螺旋线图 8-5-4 重复调用而画出的:

英文状态	全拼音状态
TO PIC854	FU TU854
REPEAT 4 〔POLYSPI 5 90 5 RT 90〕	CHF 4 〔LX 5 90 5 XY 90〕
HT	CG
END	WAN
TO POLYSPI :SIDE :ANGLE :INC	FU LX :BIAN :JIAO :SH
IF :SIDE > 50 STOP	RG :BIAN
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT :ANGLE	XY :JIAO
POLYSPI (:SIDE + :INC) :ANGLE :INC	LX (:BIAN + :SH) :JIAO :SH
END	WAN

例 8-5-2 图 8-5-5 是用递归程序调用递归程序画出的。

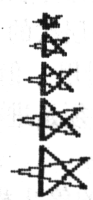


图 8-5-5

英文状态	全拼音状态
TO PIC855 :SIDE	FU TU855 :BIAN

IF :SIDE < 10 HT STOP	RG :BIAN < 10 CG TING
PD POLY :SIDE 144	LB XX :BIAN 144
PU FD :SIDE +2	TB XQ :BIAN + 2
PIC855 :SIDE − 5	TU855 :BIAN − 5
END	WAN
TO POLY :SIDE :ANGLE	FU XX :BIAN :JIAO
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT :ANGLE	XY :JIAO
IF HEADING = O STOP	RG GUIXING = O TING
POLY :SIDE :ANGLE	XX :BIAN :JIAO
END	WAN

定义完程序，键入：

英文状态	全拼音状态
PIC855 30	TU855 30

就能画出图 8−5−5。

从以上例子可以看出，停止程序命令 STOP(拼音：TING)是非常有用的。它的真正含义是：当程序执行过程中遇到 STOP(拼音：TING)命令时，立即停止该命令所在的程序的执行，然后将程序控制权交给调用此程序的程序；如果是在直接命令状态调用该程序，则程序控制权交给直接命令状态，即回到直接命令状态。

由此可见，程序的调用是层次的关系。直接命令状态是最上一层。LOGO 可以有多层的调用。但是，在设计程序时，你要记住，设计每个被调用的程序必须是进得去，出得来，否则，就会钻进“死胡同”。

LOGO 中除了以上看到的停止程序命令外，还有一条停止程序命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
TPOLEVEL	TUICHU	退出

当 LOGO 在程序中执行这条命令时，它将立即停止程序执行，然后无条件地把程序控制权交给直接命令状态。

为了区别它和 STOP (拼音:TING)命令，我们在程序中，将原有的 STOP (拼音:TING)，换成 TOPLEVEL (拼音:TUICHU)，看程序有什么反应。

例如：

英文状态	全拼音状态
TO T	FU T
POLY 50 144	XX 50 144
SQUARE 50	XHFX 50
END	WAN
TO POLY :SIDE :ANGLE	FU XX :BIAN :JIAO
FD :SIDE	XQ :BIAN
RT :ANGLE	XY :JIAO
IF HEADING = O TOPLEVEL	RG GUIXIANG = O TUICHU
POLY :SIDE :ANGLE	XX :BIAN :JIAO
END	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
TRACE	KAIGZ
T	T

跟踪执行程序的结果表明，当程序画完五角星后，程序控制权并没有还给程序 T，而是给了直接命令状态。

这两命令的区别可以用图 8–5–6 表示：

“退出”停止程序执行命令，常常是用在多层次的 LOGO 递归程序中，用来作为最后返回直接命令状态用。

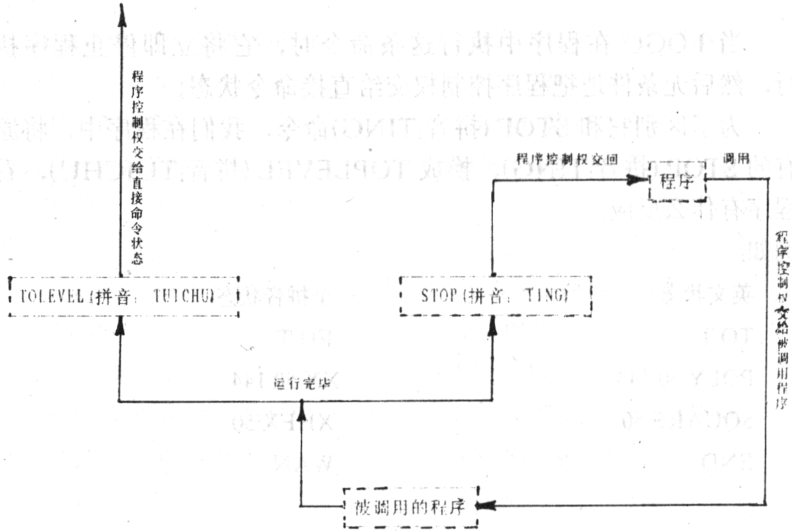


图 8-5-6

8.6 更多的 LOGO 命令

大家知道，在直接命令状态下，键入 2+3 马上可以得到结果，但在程序中会怎样呢?

例如:

英文状态	全拼音状态
TO PL23	FU J23
2+3	2+3
END	WAN

当按 CTRL-C 定义完程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
PL23	J23

将出现错误信息:

英文状态

YOU DON　T SAY WHAT TO DO WITH 5

全拼音状态

MEI SHOUMING RUHE CHOLE : 5

没　说明　　如何　处理

为什么会这样呢?原来，在程序中，运算后所得到的结果，要告诉计算机，如何处理。它不象我们在直接命令状态下的计算，直接能够得到结果。现在，我们的目的是要计算机将计算后的结果在屏幕上印出，这就要用打印命令:

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
PRINT	PR	DAYIN	DY	打印

把程序修改成:

英文状态	全拼音状态
TO PL23	FU J23
PRINT 213	DAYIN 2+3
END	WAN

定义程序后键入程序名，即可得到结果 5。

在直接命令状态下，可以测试打印命令的功能，键入:

英文状态	全拼音状态
PR 3 * 3	DY 3 * 3
显示: 9	显示: 9
PR 〔HOW ARE YOU〕	DY 〔NIN HAO〕
显示: HOW ARE YOU	显示: NIN HAO

在打印命令后使用中括号的意思是，把中括号中的内容，原封不动地印出。再键入:

英文状态	全拼音状态
(PR 〔A〕 〔B〕 〔DC〕 9 8)	(DY 〔A〕 〔B〕 〔DC〕 9 8)
显示: A B DC 9 8	显示:A B DC 9 8

用圆括号将打印命令及打印项目括起来的作用是，能够打印更

多要打印的项目。如果只需打印一项，则不需使用圆括号。但用中括号括起的内容算一项。从上面测试打印命令中我们看到，用圆括号括起来的项目，打印出来时是一个接着一个，而且同在一行中印出。打印命令这种用法是有用的。例如：我们有一求矩形面积的公式：S = A×B

S——表示面积

A——表示长

B——表示宽

现在，编一利用此公式计算矩形面积的通用程序。

英文状态	全拼音状态
TO S :A :B	FU S :A :B
(PR 〔S=〕 :A * :B)	(DY 〔S=〕 :A * :B)
END	WAN

那么，若要计算长为 2，宽为 3 的长方形面积：

则键入：

S 2 3

马上显示结果：S=6

打印命令还有另一种形式：

英文状态	全拼音状态		拼音意思
	全称	缩写	
PRINT1	DAYIN1	DY1	打印 1

此命令与前面的打印命令类似，但区别在于，用此命令打印完后光标不换行。例如，键入：

英文状态	全拼音状态
PRINT1 3 * 3	DY1 3 * 3
显示：9?■	显示：9?■
PRINT1 〔HOW ARE YOU〕	DY1 〔NIN HAO〕
显示：HOW ARE YOU ?■	显示：NIN HAO ?■

下面，我们通过打印命令来看递归程序的执行情况。

在发射火箭时，是用倒报数：10、9、8、7、6、5、4、3、2、1、我们用递归模仿这一过程：

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO RCS :NU ;RECVRSION	FU DG :SH;DIGUI
IF :NU = O STOP	RG :SH = 0 TING
PR :NU	DY :SH
RCS :NU - 1	DG :SH - 1
END	WAN

键入：

英文状态	全拼音状态
显示:10	显示:10
9	9
8	8
7	7
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1

这里，程序中的停命令就相当于火箭发射时的“发射”命令。

习 题 八

1. 试用条件递归画出图 8-7-1。

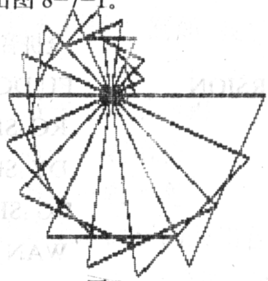
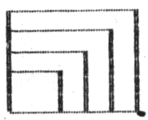


图 8-7-1

2. 试用条件递归画出图 8-7-2。然后利用图 8-7-2 的程序画出图 8-7-3。



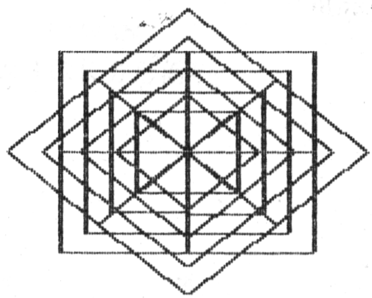


图 8-7-2　　　　图 8-7-3

3. 画一图 8-7-4 的多重"回"字。

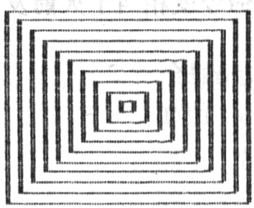


图 8-7-4

4. 设计一个画螺线的程序，用不同参数将下图画出：

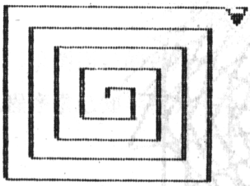


图 8-7-5

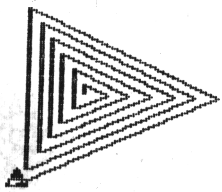


图 8-7-6

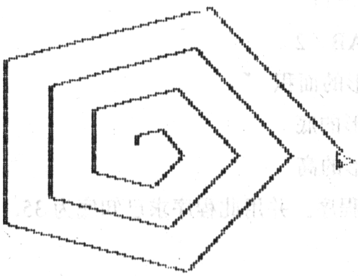


图 8-7-7

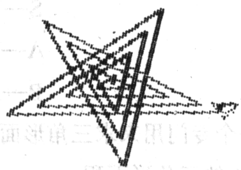


图 8-7-8

5. 你能想出，下面的图形是怎样画出来的吗？

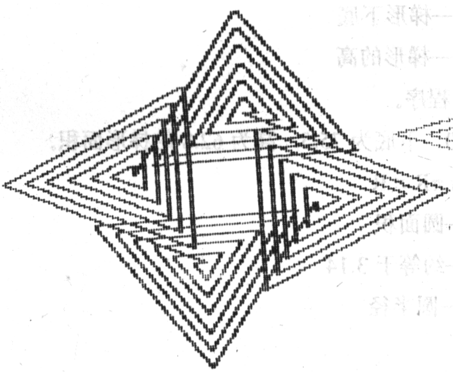


图 8-7-9

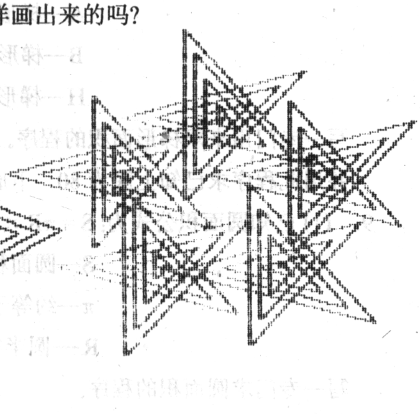


图 8-7-10

6. 利用递归程序调用递归程序画出图 8-7-11。

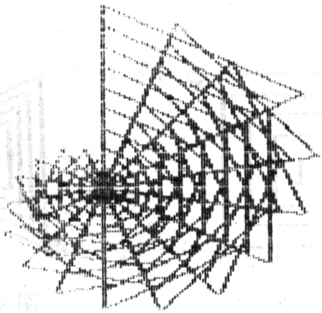


图 8-7-11

7. 已知三角形的面积公式为：$S=AB/2$

S—三角形的面积

A—三角形的底

B—三角形的高

写一个专门用来求三角形面积的程序。并用此程序求已知底为 35，高为 76 的三角形面积。

8. 已知梯形的面积公式为：$S = 1/2(A+B)H$

S—梯形面积

A—梯形上底

B—梯形下底

H—梯形的高

写一专门用来求梯形面积的程序。

并用此程序求已知上底为 80，下底为 75.5，高为 62.8 的梯形面积。

9. (1) 已知圆面积公式为：$S=\pi R \times R$

S—圆面积

π—约等于 3.14

R—圆半径

写一专门求圆面积的程序。

并用此程序求已知半径为 8.75 的圆面积。

(2) 已知圆周长的公式为：$C=2\pi R$

C—圆的周长

Л—约等于 3.14

R—圆半径

写一专门求圆周长的程序。

并用此程序求已知半径为 12.6 的圆周长。

第九章　圆

9.1 从直线到圆的设想

我们已经看到，海龟能画直线。那么，海龟会走出一个圆来吗？设想一下，龟兔赛跑，如果是在运动场上进行，它们将如何转弯呢？如果你扮演海龟角色，是否在转弯时，向前跑的同时转某个角度。按照这种说法，我们来试一下。

请键入：

英文状态	全拼音状态
REPEAT 360〔FD 1 RT 1〕	CHF 360〔XQ 1 XY 1〕

如果键入没有错误，海龟将走出一个如图 9–1–1 的圆来。

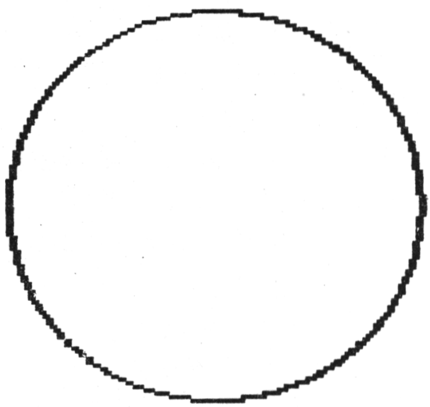


图 9–1–1

这里，键入的命令行，其实就是我们本节开始设想的具体化。即：海龟向前走 1 步，同时向右转 1 度。这样的动作重复做 360

次。于是转了 360 度，恰好等于一个圆。但是如果每个圆都照这样画，它们的大小就会一样。这就没有什么意义了。因此，我们希望圆的半径能变化就好了。

大家知道，圆的周长计算公式为：

$$C=2\pi R$$

其中, C 为周长，R 为半径，π 为 3.142

本章开始我们所用的画圆命令行：

英文状态	全拼音状态
REPEAT 360 〔FD 1 RT 1〕	CHF 360 〔XQ 1 XY 1〕

这里，画圆命令行中的 360 次与向右转 1 度是不变的。要使圆有大小之分，关键就在向前的步数了。由圆的周长计算公式可知，要海龟能画出圆，海龟前进的步数应是：

360×每次走的步数＝圆的周长(C)

而圆的周长

$C=2\pi R$

因此, 360×每次走的步数＝$2\pi R$

于是,每次走的步数＝$2\pi R/360=\pi R/180$

那么，如果要画半径为 20 步的圆，海龟每次走的步数应是：

$3.142\times20/180=0.349$ 步

因此，利用带变量程序，可把圆的程序写成：

英文状态	全拼音状态
TO CIRCLE :R	FU YUAN :R
REPEAT 360 〔FD(3.142 * :R)	CHF 360 [XQ (3.142 * :R)
/ 180 RT 1〕	/ 180 XY 1]
END	WAN

键入：

英文状态	全拼音状态
CIRCLE 20	YUAN 20

将画出如图 9–1–2，半径为 20 步的圆。



以上画的圆是向右画的圆，也可以向左画圆（如图 9-1-4)，这只需将上面画圆程序中向右的转角改成向左。我们把向右画圆和向左画圆程序分别列出。

图 9-1-2

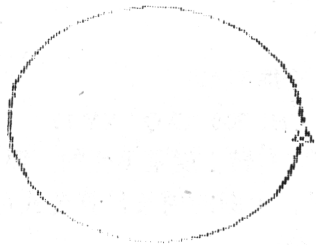


图 9-1-3

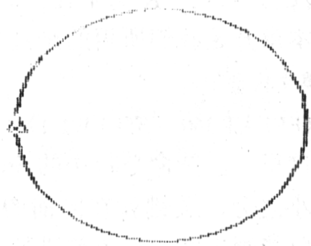


图 9-1-4

向右画圆程序（如图 9-1-4)

英文状态	全拼音状态
TO RCIRCLE :R	FU YYUAN :R
REPEAT 360 〔FO(3.142 * :R) / 180 RT 1〕	; YOUHAYUAN 右画圆
	CHF 360 [XQ (3.142 * :R) / 180 XY1]
END	WAN

向左画圆程序（如图 9-1-3）：

英文状态	全拼音状态
TO LCIRCLE :R	FU ZYUAN :R
REPEAT 360 〔FD (3.142 * :R) / 180 LT 1〕	; ZUOHUAYUAN左画圆
	CHF 360 [XQ (3.142 * :R) / 180 XZ 1]
END	WAN

大家在作图时看到，海龟如果按上面这样的程序画圆，速度非常慢。这是一种比较精确的画圆方法，也是为了理解画圆思想的方

法。实际上，LOGO 显示的图形并不是很精确的。因此，可以修改画圆程序使它画得快些。这个具体程序放在第十五章的例 15–3 介绍。

9.2 圆的一些应用

例 9–2–1 逐渐长大的圆。

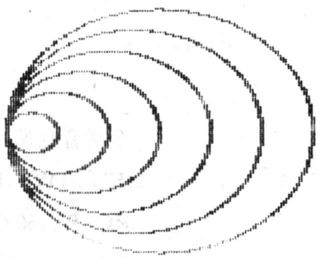


图 9–2–1

这是利用递归程序来作的。因为画圆时，只要改变它的半径，也就改变了圆的大小。所以，一组长大的圆，也就是逐渐增加圆的半径。递归程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO GROW CIRCLE :R	FU ZDY :R
	; ZANDA DE YUAN长大的圆
IF :R > 60 HT STOP	RG :R > 60 CG TING
RCIRCLE :R	YYUAN :R
GROWCIRCLE :R+10	ZDY :R+10
END	WAN

程序中的条件语句是用来控制海龟，不让它把圆画得太大。

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态

GROWCIRCLE 10　　　　　　　　ZDY 10

由本题启发，还可以调用向左画圆程序画出图 9–2–2。

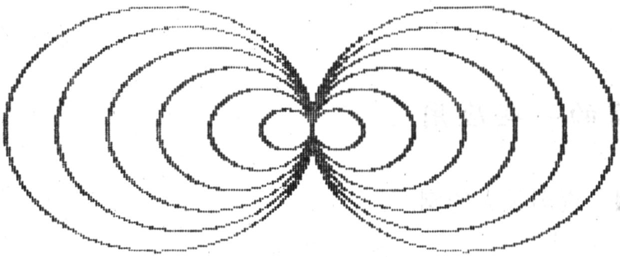


图 9–2–2

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO GROWCIRCLE1 :R	FU ZDY1 :R
IF :R > 60 HT STOP	RG :R > 60 CG TING
RCIRCLE :R	YYUAN :R
LCIRCLE :R	ZYUAN :R
GROWCIRCLE :R+10	ZDY1 :R+10
END	WAN

定义程序后键入:

英文状态	全拼音状态
GROWCIRCLE1 10	ZDY1 10

例 9–2–2　一串连接的圆，如图 9–2–3。

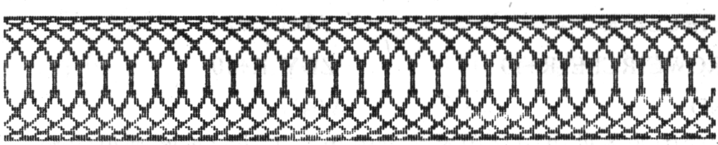


图 9–2–3

这是用递归程序设计的，程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO RSLINKY :R	FU YCY :R
RCIRCLE :R	YYUAN :R
PU RT 90 FD 10 LT 90 PD	TB XY 90 XQ 10 XZ 90 LB
RSLINKY :R	YCY :R
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
RSLINKY 30	YCY 30

例 9–2–3 由圆构成的网状图，如图 9–2–4。

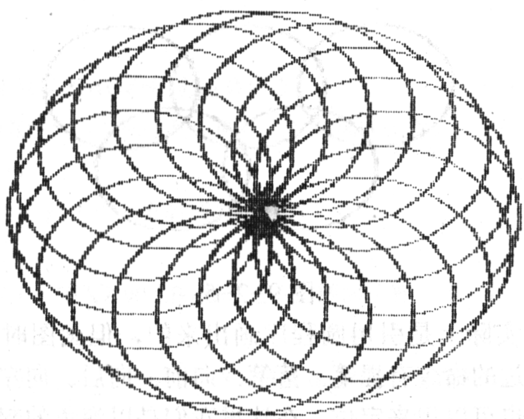


图 9–2–4

此图形可用重复命令调用圆程序来设计。程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO SPINSLINK :R	FU WY :R
REPEAT 18 〔RCIRCLE :R RT 20〕	CHF 18 〔YYUAN :R XY 20〕
HT	CG
END	WAN

还可用递归设计，程序如下:

英文状态　　　　　　　　　　　　全拼音状态

英文状态	全拼音状态
TO SPINSLINK :R	FU WY :R
CIRCLE :R	YUAN :R
RT 20	XY 20
SPINSLINK :R	WY :R
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
SPINSLINK 50	WY 50

例 9–2–4　奥林匹克运动会的标志，如图 9–2–5。

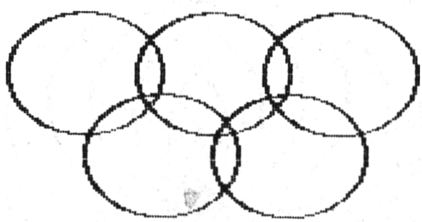


图 9–2–5

此标志实际上是引用圆程序画出来的，但画图时，关键是定位。我们学过的命令有提笔、落笔、向前、向后、向左、向右。回巢命令有时也可以用来定位，在这里我们是以海龟的起始位置为标准的，也就是每次画圆时，考虑海龟离起始位置有多远。我们先在纸上粗略地画出草图，定出各圆大概位置，然后将这些设想放到程序中。本书中的定位只是粗略的，不一定完全符合奥运会标志的标准。因此，下面程序仅供参考:

英文状态

TO OLYMPIC

PU LT 90 FD 50 RT 90 PD；画右上方的圆的位置。

RCIRCLE 30

```
PU HOME PD                    ；画中央上方的圆的位置。
RCIRCLE 30
PU RT 90 FD 50 LT 90 PD   ;画右上方的圆的位置。
RCIRCLE 30
PU HOME BK 40 LT 90 FD 30 RT 90 PD ;画左下方的圆的位置。
RCIRCLE 30
PU RT 90 FD 50 LT 90 PD  ；画右下方的圆的位置。
RCIRCLE 30
HT
END
全拼音状态
FU AY
; AOYUNHUI BIAOZHI 奥运会标志
TB XZ 90 XQ 50 XY 90 LB；画左上方的圆的位置。
YYUAN 30
TB HCH LB ;画中央上方的圆的位置。
YYUAN 30
TB XY 90 XQ 50 XZ 90 LB ;画右上方的圆的位置。
YYUAN 30
TB HCH XH 40 XZ 90 XQ 30 XY 90 LB ;画左下方的圆的位置。
YYUAN 30
TB XY 90 XQ 50 XZ 90 LB ;画右下方的圆的位置。
YYUAN 30
CG
WAN
```

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
OLYMPIC	AY

海龟则会走出奥运会的五环标志。

9.3 画弧程序

我们画图时，不是每时都要用海龟画完整的圆，如图 9-3-1″春芽″的设计，只是用到圆的一部分，即弧。

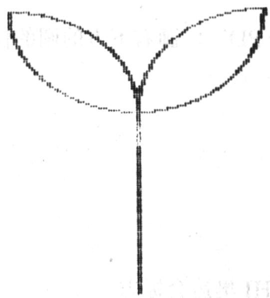


图 9-3-1

先实践一下，键入:

英文状态	全拼音状态
REPEAT 180 〔FD 1 RT 1〕	CHF 180 〔XQ 1 XY 1〕

画出半个圆，如图 9-3-2。

在这种思想的启发下，可改变半径的圆周的某段弧的程序应为:



图 9-3-2

英文状态

```
TO ARC :D :R
REPEAT :D 〔FD (3.142 * :R) / 180 RT 1〕
```

```
END
全拼音状态
FU HU :D :R
CHF :D 〔XQ (3.142 * :R) / 180 XQ 1〕
WAN
```

这样，如果键入：

英文状态	全拼音状态
ARC 180 20	HU 180 20

则会得到如图 9–3–3，半径为 20 步的半圆。



图 9–3–3

与圆的程序比较，以上只是对重复执行次数（即 360）修改。即不让海龟走完整个圆周角。图 9–3–4 是不同的重复次数及不同的半径所画的弧，这个重复次数我们以后称它为度。

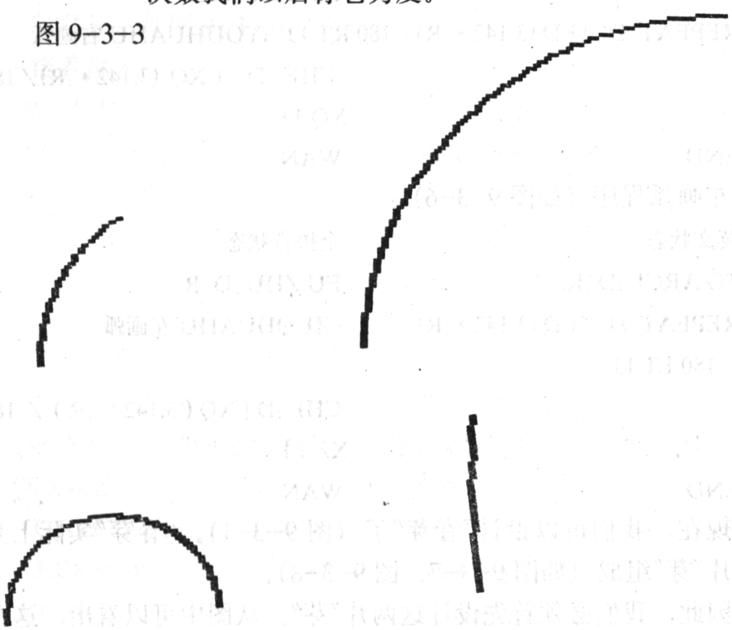


图 9–3–4

象画圆程序那样，画弧程序也有右画弧与左画弧（如图 9–3–5、图 9–3–6）。现把它们的程序列出：

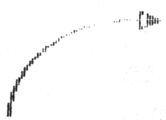


图 9–3–5



图 9–3–6

右画弧程序（如图 9–3–5）：

英文状态

```
TO ARCR :D :R
REPEAT :D 〔FD (3.142 * .R) / 180 RT 1〕
END
```

全拼音状态

```
FU YHU :D :R
;YOUHUAHU 右画弧
CHF :D 〔XQ (3.142 * :R) / 180
XQ 1〕
WAN
```

左画弧程序（如图 9–3–6）：

英文状态

```
TO ARCL :D :R
REPEAT :D 〔FD (3.142 * :R)
/ 180 LT 1〕
END
```

全拼音状态

```
FU ZHU :D :R
; ZUOHUAHU 左画弧
CHF :D [ XQ ( 3.142 * :R ) / 180
XZ 1 ]
WAN
```

现在，我们可以设计″春芽″了（图 9–3–1）。″春芽″实际上是由两片″芽″组成（如图 9–3–7、图 9–3–8）。

因此，我们必须首先设计这两片″芽″。从图中可以看出，这两

片芽分别是由右画弧和左画弧画出。先键入:



图 9-3-7

英文状态	全拼音状态
ARCR 90 50	YHU 90 50

将画出一段如图 9-3-9 的 90 度右弧。

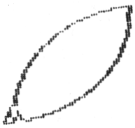


图 9-3-8

这是一片″芽″的上半部分。那么，这片″芽″的下半部分怎么画呢？注意观察，海龟在起始位置时，头朝上，海龟定的方向是不断向右。画出上半部弧。如果想画″芽″的下半部，海龟必须继续往右拐。然后再画一右弧。由于下半部画的弧与上半部画的弧恰好相反。因此，海龟在画下半部之前只要向右转 90 度。然后再画右弧即可。继续键入:

英文状态	全拼音状态
RT 90	XY 90

屏幕显示如图 9-3-10。

接着键入:

英文状态	全拼音状态
ARCR 90 50	YHU 90 50

屏幕显示如图 9-3-11。



图 9-3-9



图 9-3-10

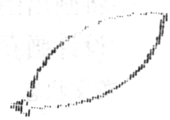


图 9-3-11

把我们上面做的总结为一个程序，就是画右边″芽″的程序:

英文状态	全拼音状态
TO RPETAL :R	FU YYA :R
ARCR 90 :R	;YOUYA 右″芽″
RT 90	YHU 90 :R
ARCR 90 :R	XY 90

英文状态	全拼音状态
RT 90	
END	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
RPETA 50	YYA 50

将画出图 9–3–8。

同理，用左弧也可以画出左"芽"，程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO LPETAL :R	FU ZYA :R
ARCL 90 :R	;ZUO YA 左"芽"
LT 90	ZHU 90 :R
ARCL 90 :R	XZ 90
LT 90	ZHU 90 :R
END	XZ 90
	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
LPETAL 50	ZYA 50

将画出图 9–3–7。

设计画春芽的程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO TWOPETA :R	FU CHY :R
	; CHUNYA
RPETAL :R	YYA :R
LPETA :R	ZYA :R
BK 60	XH 60
HT	CG
END	WAN

定义程序后，键入：

英文状态　　全拼音状态

TWOPETAL 50　　CHY 50

将画出图 9–3–1 的"春芽"。

使用重复命令，利用画春芽的程序,可以进一步画出一朵花,如图 9–3–12。

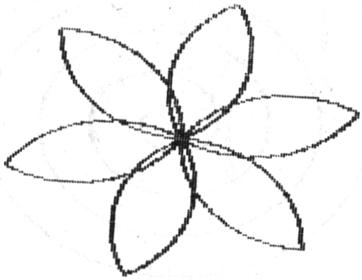


图 9–3–12

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO FLOWER :R	FU YHUA :R
	; YAHUA "芽"花
REPEAT 6 〔RPETAL :R RT 60〕	CHF 6 〔YYA :R XY 60〕
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
FLOWER 50	YHUA 50

将画出图 9–3–12。

9.4 画弧程序的应用

例 9–4–1 螺旋线的设计,如图 9–4–1。

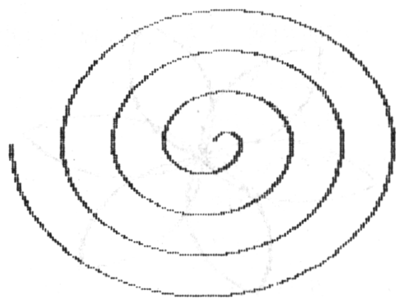


图 9–4–1

这一螺旋线是由一段不同半径的右弧组成，因此可用递归程序。程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO GROWCIRCLE :R	FU LX :R
	;LUOXIAN 螺线
IF :R > 80 HT STOP	RG :R > 80 CG TING
REPEAT 12 〔ARCR 15 :R〕	CHF 12 〔YHU 15 :R〕
GROWCIRCLE :R+10	LX :R+10
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
GROWCIRCLE 5	LX 5

一条螺旋线将跃然眼前。

例 9–4–2 ″太阳″的设计，如图 9–4–2。

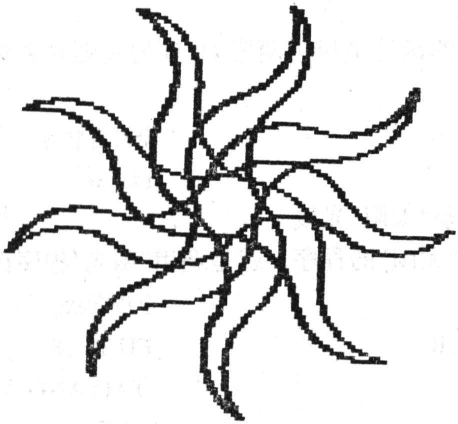


图 9–4–2

“太阳”是由 9–4–3 的“阳光”组成。因此，我们要先设计一个“阳光”程序：



图 9–4–3

图 9–4–3 的程序：

英文状态

```
TO RAY :R
REPEAT 2 〔ARCR 60 :R ARCL 60 :R〕
END
```

全拼音状态

```
FU YG :R
CHF 2 〔YHU 60 :R ZHU 60 :R〕
```

WAN

“阳光”的设计是用了两段 60 度的左弧和右弧组成。定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
RAY 20	YG 20

则会画出一条“太阳”光线。

画整个“太阳”的程序，就是调用″阳光″程序作递归:

英文状态	全拼音状态
TO SUN :R	FU TY :R
	;TAIYANG 太阳
RAY :R	YG :R
RT 160	XY 160
SUN :R	TY :R
END	WAN

定义完程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
SUN 20	TY 20

海龟将慢慢走出一个发射着光芒的″太阳″来。

例 9–4–3 利用“芽”长出完整的“花”，如图 9–4–4。

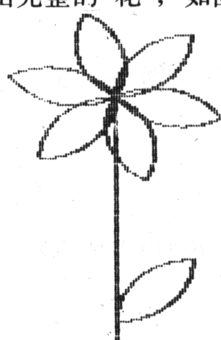


图 9–4–4

此图是由图 9–4–5、图 9–4–6 拼成的:

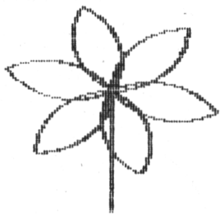


图 9–4–5

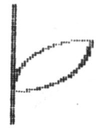


图 9–4–6

因此，这朵花的程序是：

英文状态	全拼音状态
TO FLOWER1 :R	FU YHUA1 :R
FD 50	XQ 50
FLOWER :R ;图9–4–5	YHUA :R ;图9–4–5
BK 110	XH 110
RPETA :R ;图9–4–6	YYA :R ;图9–4–6
BK 20	XH 20
HT	CG
END	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
FLOWER1 30	YHUA1 30

例 9–4–4 ″蝴蝶″的设计，如图 9–4–7。

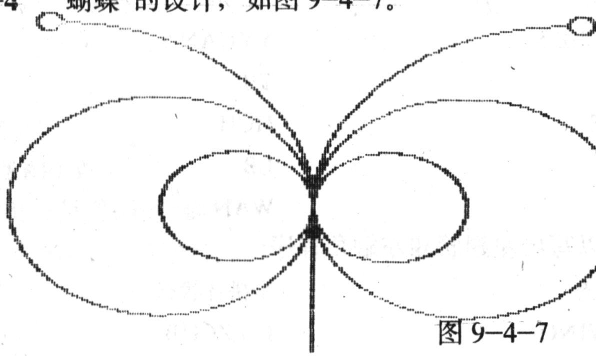


图 9–4–7

这只“蝴蝶”是由翅膀、触角及身体组成。只要将它们各部分设计出来，最后就能组合成一只“蝴蝶”。

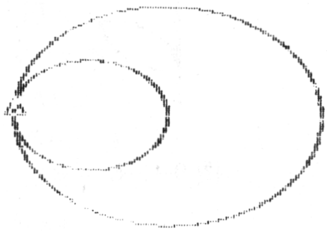


图 9–4–8



图 9–4–9

如图 9–4–8、图 9–4–9 分别是″蝴蝶″的右翅膀和右触角。它们的程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO RWING	FU YCHB
	;YOUCHIBANG 右翅膀
RCIR CLE 30	YYUAN 30
RCIRCLE 60	YYUAN 60
END	WAN
TO R.ANTENNA	FU YCHJ
	;YOUCHUJIAO 右触角
ARCR 90 100	YHU 90 100
LT 90	XZ 90
RCIRCLE 5	YYUAN 5
PU	TB
HOME	HCH
PD	LB
END	WAN

同理，可以写出左翅膀和左触角程序:

英文状态	全拼音状态
TO LWING	FU ZCHB

	;ZUOCHIBANG 左翅膀
LCIRCLE 30	ZYUAN 30
LCIRCLE 60	ZYUAN 60
END	WAN
TO L.ANTENNA	FU ZCHJ
	;ZUOCHUJIAO 左触角
ARCL 90 100	ZHU 90 100
RT 90	XY 90
LCIRCLE 5	ZYUAN 5
PU	TB
HOME	HCH
PD	LB
END	WAN

下面是画“蝴蝶”主程序:

英文状态	全拼音状态
TO BUTTERFLY	FU HD
RWING	; HUDIE 蝴蝶
R.ANTENNA	YCHB
LWING	ZCHB
L.ANTENNA	ZCHJ
BK 80 HT ; BODY	XH 80 CG ; SHENTI 身体
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
BUTTERFLY	HD

海龟将走出一只美丽的“蝴蝶”。

例 9-4-5　″天鹅″的设计，如图 9-4-10。

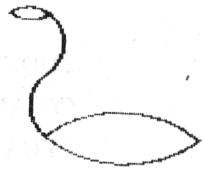


图 9–4–10

此“天鹅”可以看成是由头、脖子、身体组成。如图 9–4–11 所示。

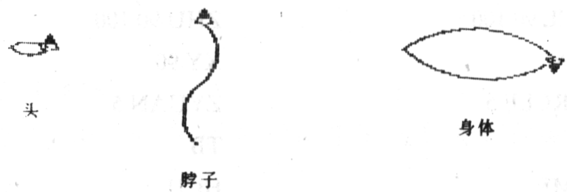


图 9–4–11

这三部分的程序如下:

头的程序:

英文状态	全拼音状态
TO HEAD :R	FU T :R ;TOU 头
LT 135	XZ 135
RPETAL :R	YYA :R
RT 135	XY 135
END	WAN

脖子的程序:

英文状态	全拼音状态
TO NECK :R	FU BZ :R
	;BOZI脖子
LT 45	XZ 45
ARCR 90 :R	YHU 90 :R
ARCL 90 :R	ZHU 90 :R
RT 45	XY 45
END	WAN

身体的程序:

英文状态	全拼音状态
TO BODY	FU SHT :R
RT 45	;SHENTI 身体
RPETAL :R	XY 45
LT 45	YYA :R
END	XZ 45

有了以上的程序，就可以得到"天鹅"的程序:

英文状态	全拼音状态
TO SWAN :R	TO TE :R
	;TIANE 天鹅
BODY :R	SHT :R
NECK :R / 2	BZ :R / 2
HEAD :R / 4	T :R / 4
HT	CG
END	WAN

程序中，脖子和头的输入项分别除以 2 和 4，是为了避免它们画出时与身体的大小一样。

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
SWAN 50	TE 50

海龟将走出一只"天鹅"。

例 9–4–6 "汽车"的设计。如图 9–4–12。

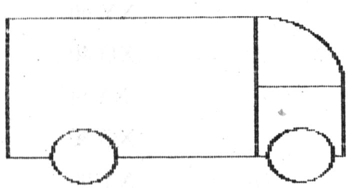
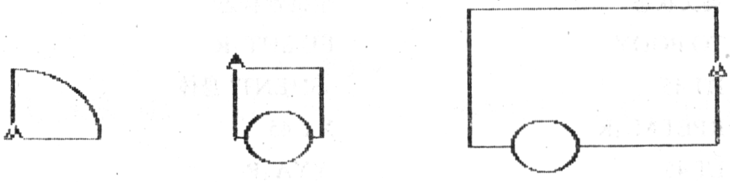


图 9–4–12

"汽车"是由三部分组成。如图 9-4-13



第一部分　　第二部分　　第三部分

图 9-4-13

第一部分的程序:

英文状态	全拼音状态
TO PART1	FU D1
FD 40	; DIYI BUFEN 第一部分
RT 90	XQ 40
ARCR 90 40	XY 90
RT 90	YHU 90 40
FD 40	XY 90
RT 90	XQ 40
END	XY 90
	WAN

第二部分的程序:

英文状态	全拼音状态
TO PART2	TO D2
RT 90	; DIER BUFEN 第二部分
FD 40	XY 90
RT 90	XQ 40
FD 40	XY 90
RT 90	XQ 40
FD 5	XY 90
RT 90	XQ 5

	XY 90
LCIRCLE 15	ZYUAN 15
PU	TB
LT 90	XZ 90
FD 30	XQ 30
PD	LB
FD 5	XQ 5
RT 90	XY 90
FD 40	XQ 40
END	WAN

第三部分的程序:

英文状态	全拼音状态
TO PART3	FU D3
	;DISAN BUFEN 第三部分
FD 40	XQ 40
LT 90	XZ 90
FD 115	XQ 115
LT 90	XZ 90
FD 80	XQ 80
LT 90	XZ 90
FD 20	XQ 20
LT 90	XZ 90
RCIRCLE 15	YYUAN 15
PU	TB
RT 90	XY 90
FD 30	XQ 30
PD	LB
FD 65	XQ 65
LT 90	XZ 90

FD 40	XQ 40
END	WAN

有了这三部分程序，就可以写"汽车"程序了。

英文状态	全拼音状态
TO CAR	FU CH
PART1	;QICHE 汽车
PART2	D1
PART3	D2
HT	D3
END	CG
	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
CAR	CH

9.5 更多的 LOGO 命令

用圆程序作图时，画出的圆较扁。画出的正方形是不等边的。这不是我们的程序问题，而是显示的纵横方向长度不成比例。为了改变这种情况，LOGO 有一条命令：

英文状态	全拼音状态		拼音意思
.ASPECT	GAICHI	纵方向与横方向长度的比例。	改尺

我们来做一个实验。一连串地键入：

英文状态	全拼音状态
.ASPECT 0.7	GAICHI 0.7
RCIRCLE 50	YYUAN 50
.ASPECT 0.85	GAICHI 0.85
RCIRCLE 50	YYUAN 50
.ASPECT 0.95	GAICHI 0.95

RCIRCLE 50	YYUAN 50
.ASPECT 1	GAICHI 1
RCIRCLE 50	YYUAN 50
.ASPECT 0	GAICHI 0
RCIRCLE 50	YYUAN 50

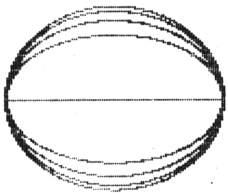


图 9–5–1

请注意观察所画的圆的变化。如图 9–5–1，可见，纵方向与横方向长度的比值越大，所画的圆向纵方向拉得越长。相反，比值越小则压得越扁。当为零时，压成一条直线。在开机时 LOGO 系统自动将此值调整为 0。85，如果你觉得图形画出来纵方向偏扁，可以加大此值进行调整，一般可把它变为 0.95 或 1。如:

英文状态	全拼音状态
.ASPECT 0.95	GAICHI 0.95

下面例子是用递归改变纵方向与横方向的长度比值作的图，如图 9–5–2 所示。

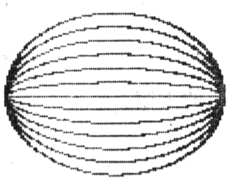


图 9–5–2

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO Y :R	FU Y :R

IF :R > 0.95 HT STOP	RG :R > 0.95 CG TING
.ASPECT :R	GAICHI :R
RCIRCLE 50	YYUAN 50
Y :R+0.15	Y :R+0.15
END	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
Y 0	Y 0

习　题　九

1. 画一如图 9–6–1 所示，在一正方形中的内切圆。

2. 利用递归程序，画一如图 9–6–2，逐渐长大的圆。

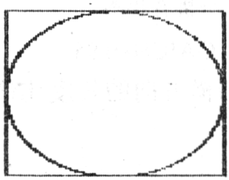


图 9–6–1

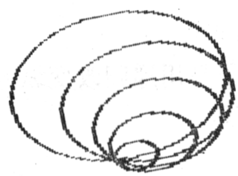


图 9–6–2

3. 画一如图 9–6–3 所示的太阳。

4. 设计一朵如图 9–6–4 所示的花。

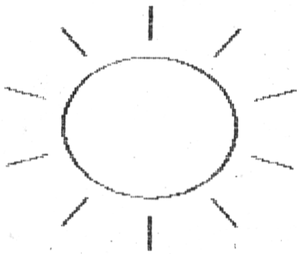


图 9–6–3

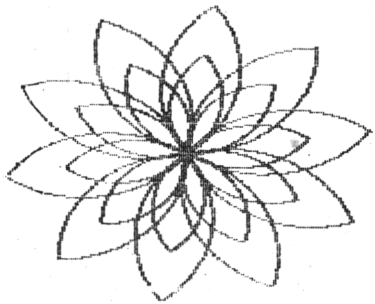


图 9–6–4

5. 设计一如图 9–6–5 的"亭子"。

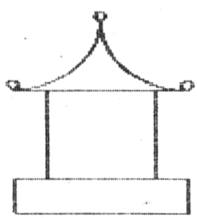


图 9–6–5

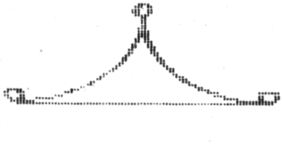


图 9–6–6



图 9–6–7

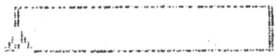


图 9–6–8

第十章　放大海龟与打印机

10.1　放大海龟

从屏幕上看到的海龟，是由一个三角形和三角形中的矩形组成。现在我们用″放大镜″来看它的真面目,可以用来作″放大镜″的命令为:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
.DEPOSIT 地址参数	.CUNRU 地址参数	存入

我们先实践一下,连续键入:

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
.DEPOSIT 230 2	.CUNRU 230 2
DRAW	HUA
.DEPOSIT 230 4	.DUNRU7 230 4
DRAW	HUA
.DEPOSIT 230 1	.CUNRU 230 1
DRAW	HUA

注意观察，海龟是如何变大和复原的。放大海龟与原样海龟如图 10–1–1 所示。原来，这海龟并不见得很好看！虽然海龟其貌不扬，但是，大家知道，龟兔赛跑它还是冠军呢!

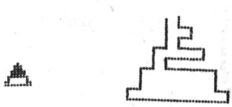


图 10–1–1

现在，我们来看能使海龟放大的命令。此命令输入的第一项都为 230。而由于第二项的输入值改变了。因此，使得海龟放大、复原。这个命令的实际含义是，将它的第二项输入参数，存入到第一项输入所表示的地址中。这句话，初学者是不理解的，只要求初学者把它当作″变戏法″中的一条″咒语″，要使海龟放大，一念就行。如

果读者想进一步了解可以参考有关介绍中华学习机软件的书籍。

此命令还有其它功能，只要命令输入的第一项数值不同，功能不同。因此，为了直观地表明"放大海龟"，我们可以写一程序：

英文状态	全拼音状态
TO MAGNIFY :NU	FU FD :SH
.DEPOSIT 230 :NU	;FANGDA放大
END	.CUNRU 230 :SH
	WAN

定义程序后，只要键入：

英文状态	全拼音状态
MAGNIFY 数字	FD 数字

就能将海龟放大。我们现在试一下用放大的海龟走出一个圆。键入：

英文状态	全拼音状态
MAGNIFY 4	FD 4
DRAW	HUA
RCIRCLE 50	YYUAN 50

键入完命令后将画出一个如图 10–1–2 的圆。

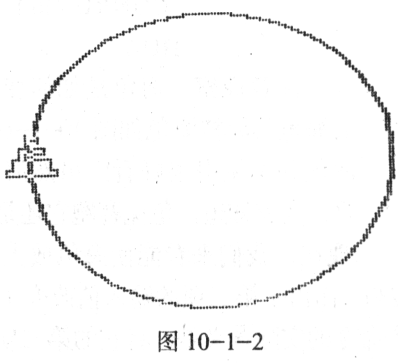


图 10–1–2

放大海龟作图，能比较清楚地看到海龟的行为。在一些课堂的示范教学中是有用的。

现在，我们来看能使海龟放大的命令的另一功能。键入：

英文状态	全拼音状态
.DEPOSIT 232 0	.DUNRU 232 0
PR 〔GOOD〕	DY 〔HAO〕
.DEPOSIT 232 64	.CUNRU 232 64
PR 〔GOOD〕	DY 〔HAO〕
.DEPOSIT 232 225	.DUNRU 232 225
	DY 〔HAO〕

可见，当第二项输入不同时，在屏幕上印出三种不同样式的字：0（反白）、64（闪烁）、225（正常）。

我们在写程序时，可以利用这一功能，在一些提醒使用者注意的地方使用反白字或闪烁字，在一般情况下使用正常字。下面是使用反白字和闪烁字的例子，程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO SC :R	FU ZHFY :R
; SQUARE AND CIRCLE	; ZHENGFANGXING HE YUAN
DRAW	HUA
.DEPOSIT 232 0	.CUNRU 232 0
PR 〔DRAW A SQUARE...〕	DY 〔HUA ZHENGFANGXING...〕
SQUARE :R	ZHFX :R
.DEPOSIT 232 64	.CUNRU 232 64
PR 〔DRAW A CIRCLE...〕	DY 〔HUA YUAN...〕
LCIRCLE :R	ZYUAN :R
.DEPOSIT 232 225	.CUNRU 232 225
PR 〔FINISHED〕	DY 〔HUA WAN〕
END	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
SC 50	ZHFY 50

可见,海龟首先印出反白字提示:″画正方形″。然后画一正方形。接着再印出闪烁提示:″画圆″,然后画一圆。最后用正常的字印出″画完″的提示。读者可以用同样的方法,将这些命令加入到你以前写的程序中,使得程序使用更有意思。

10.2 海龟是如何与打印机接通的?

我们已经写了许多LOGO程序,也画了不少图形。那么,如果能用纸把这些记录下来,该多好啊。只要你有打印机,这是一件非常容易的事。如果你的中华学习计算机配有打印机,则按使用手册接好。如果没有配打印机,请跳过本节,继续阅读下一章。

现在可以打开打印机的电源,不过还不能打印,不信你可以试一下键入:

英文状态	全拼音状态
PRINT〔GOOD〕	DAYIN [HAO]
显示:GOOD	显示:HAO

打印的内容只显示在屏幕上。而打印机纹丝不动!这是为什么呢?

原来,你要打印机为你打印,不只是开电源就行,而要告诉它什么时候开始打印,就象打电话时,拿起电话还需拨号一样。要让打印机打印,必须使用联通打印机命令。

英文状态	全拼音状态
OUTDEV 1	DY#1

再键入:

英文状态	全拼音状态
PRINT〔GOOD〕	DAYIN〔HAO〕

如果一切正常,打印机会印出屏幕显示的内容。

一旦联通打印机,你就可以把计算机的程序或图形打印到打印纸上。印出某程序,只需用印出命令即可。例如:打印正方形程序

英文状态	全拼音状态
PO SQUARE	YCH ZHFX

打印计算机内存中的所有程序:

英文状态	全拼音状态
PO ALL	YCH SUOYOU

那么，如何打印图形呢？你要先画好一幅图。联通打印机后，输入下面命令:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
PR CHAR 17	DY ZIFU 17	字符

这就可以将计算机屏幕上的画面按 1: 1 打印到打印纸上。

这里，17 表示 CTRL–Q 的 ASCII 码，有关详细的叙述，可以参看有关技术手册。这里请你把它当做一条命令记住。

总结上述，我们只要联通打印机，显示什么字符，打印机就能打印什么字符。如果画了图形，只要键入打印图形命令，就能打印图形。

当你使用完打印机后，必须使用脱离打印机命令，使系统脱离打印状态，脱离打印机的命令:

英文状态	全拼音状态
OUTDEV 0	DY# 0

此命令的作用，就象打完电话必需把电话挂上。

利用本章开始的"放大镜"命令，可以使打印机以不同形式打印图形。以下列出的程序，只要你在屏幕上画完图，然后运行它就能把图形按如下指定的样式，打印到打印纸上。样式一（如图10–2–1）:

英文状态		全拼音状态
TO PATTERN1		FU YSH1
OUTDEV 1	;联通打印机	DY # 1
PR〔〕	;初始化打印机	DY〔〕
.DEPOSIT 1913 1	;"放大镜命令"	.CUNRU 1913 1

```
PR CHAR 17   ;打印图形        DY ZIFU 17
OUTDEV 0     ;脱离打印机      DY #0
END                           WAN
```

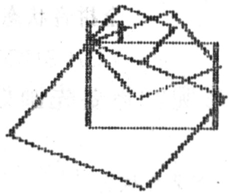


图 10-2-1

样式二（如图 10-2-2）：

```
英文状态                      全拼音状态
TO PATTERN2                   FU YSH2
                              ; YANGSHI 2 样式2
OUTDEV 1                      DY# 1
PR 〔〕                       DY 〔〕
.DEPOSIT 1913 65              .CUNRU 1913 65
PR CHAR 17                    DY ZIFU 17
OUTDEV 0                      DY#0
END                           WAN
```

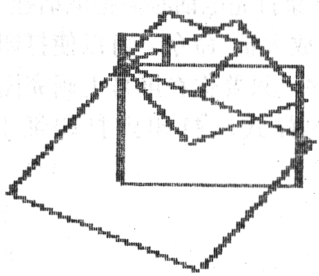


图 10-2-2

样式三（如图 10-2-3）：

英文状态　　　　全拼音状态

```
TO PATTERN3                 FU YSH3
                            ; YANGSHI 3 样式3
OUTDEV 1                    DY# 1
PR 〔〕                     DY 〔〕
.DEPOSIT 1913 33            .CUNRU 1913 33
PR CHAR 17                  DY ZIFU 17
OUTDEV 0                    DY# 0
END                         WAN
```

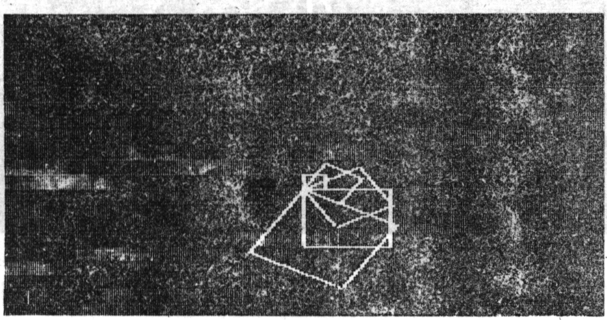


图 10-2-3

样式四（如图 10-2-4）：

```
英文状态                    全拼音状态
TO PATTERN4                 FU YSH4
                            ; YANGSHI 4 样式4
OUTDEV 1                    DY# 1
PR 〔〕                     DY 〔〕
.DEPOSIT 1913 97            .CUNRU 1913 97
PR CHAR 17                  DY ZIFU 17
OUTDEV 0                    DY# 0
```

END WAN

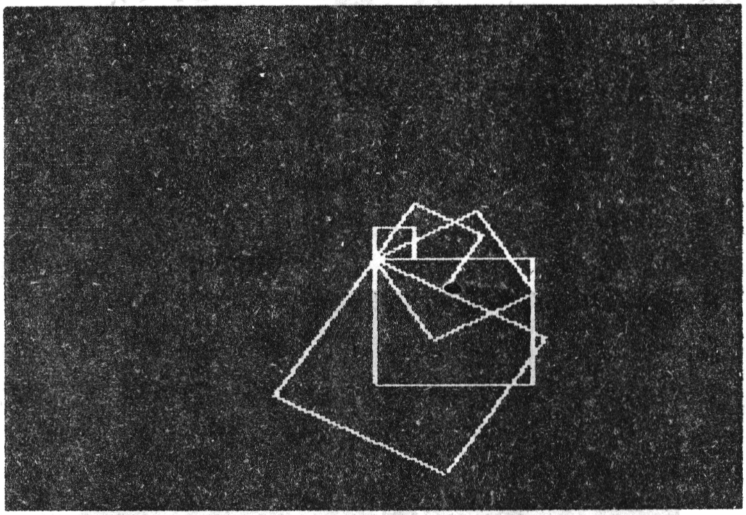


图 10-2-4

以上程序，你在打印图形时可任选一种。

习 题 十

1. 试用放大的海龟画你喜欢的图形。

2. 试用打印机将你的程序打印到打印纸上，将图形用书上介绍的几种样式打印到打印纸上。

第十一章 LOGO 的数、函数及输出、输入

11.1 LOGO 的数

我们平时计算所用的整数和小数，在 LOGO 中是这样表示的:

整数：即不带小数点的数，在 LOGO 中被称为整型数。

小数：即带小数点的数，在 LOGO 中被称为实型数。

例如:

整型数:

8, 10, 20, 1003, 285

实型数:

0.1, 8.96, 18.35421, 17.0, 0.003

两个数在作加、减、乘运算时，只要有一个数是实型数，所得的结果一定是实型数。

例如:

3+0.8

结果:3.8

8−0.5

结果:7.5

6 * 0.457

结果:2.742

在 LOGO 语言中两个数作除法时，结果一定是实型数。

例如:

5 / 2

结果:2.5

0.9 / 3

结果:0.3

大家知道，在数学计算中，我们表示一个很大或很小的数，常用科学表示法。即指数表示法。

例如:

把1000	表示成1×10^{3}
把24000	表示成2.4×10^{4}
把0.001	表示成1×10^{-3}
把0.00065	表示成6.5×10^{-4}

那么在 LOGO 中怎样表示这些数呢?

它们对应如下:

科学表示	LOGO中
1×10^{3}	1E3
2.4×10^{4}	2.4E4
1×10^{-3}	1N3
6.5×10^{-4}	6.5N4

由它们的对应可知，数的科学表示在 LOGO 中的一般格式是:

{数字} {E 或 N} {指数}

如果用 E，则表示指数是正的；如果用 N，则表示指数是负的。

例如:

5.2E3 = 5200.0

5.2N3 = 0.0052

注意：指数这一项，在计算机中规定是正整数。以下是 LOGO 中错误的表示方法:

3E5.1 (指数不能用实型数)

2.7E−1　　　　(指数不能用负数)

10　E1　　　　(10 与 E 之间不能有空格)

请读者注意：不是任何数都能在 LOGO 中表示。如果你用来运算的数，或运算所得的结果太大或太小，LOGO 将无法表示这些数。LOGO 能够表示数的范围是：

整型数：从 2^{-30} 到 2^{30} 之间

即：从 1073741824 到 1073741824 之间

实型数：绝对值为：

从 10^{-38} 到 10^{38} 之间

实型数的精确度可达 7 位。

在一般情况下，你不用担心运算结果是整型数还是实型数。只要记住：实型数的精确度只有 7 位数，而整型数完全精确。

11.2　LOGO 的函数

在计算中我们有时使用一些函数。通过查表得出它的值进行计算。而在 LOGO 中一旦你告诉它函数名，以及求值的数，它马上会告诉你结果是多少。不必查表！下面逐一介绍：

求平方根函数：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SQRT 数(不小于零)	KAIPF 数(不小于零)	开平方

例如：求$\sqrt{2}$的值。键入：

英文状态	全拼音状态
SQRT 2	KAIPF 2
显示:RESULT:1.41421	显示:JIEGUO:1.41421

正弦函数：

SIN 角度数

例如：求正弦 30 度的值。键入：

英文状态	全拼音状态
SIN 30	SIN 30
显示:RESULT:0.5	显示:JIEGUO:0.5

余弦函数:

COS 角度数

例如：求余弦 30 度的值。键入:

英文状态	全拼音状态
COS 30	COS 30
显示:RESULT:0.866025	显示:JIEGUO:0.866025

随机函数:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
RANDOM 正整数	SUIJI 正整数	随机

随机函数的意思是，随意地取出从零到输入的正整数减 1 之间的正整数。如果把输入的正整数表示成 N。那么，取出的数在 0 至 N−1 之间。例如:

英文状态	全拼音状态
RANDOM 100	SUIJI 100

随意地取出从 0 至 99 之间的一个整数。

用随机函数可以模仿我们日常生活的抛硬币过程。我们有一五分硬币，假设 0 表示有麦穗的一边，1 表示国徽的一面。用随机函数表示:

英文状态	全拼音状态
RANDOM 2	SUIJI 2

当你得到的结果是 0，则表示抛硬币的结果是麦穗面朝上；结果是 1，则表示抛硬币的结果是国徽朝上。随机函数在游戏程序的设计，以及一些教学程序的设计中是有用的。

取整函数:

英文状态	全拼音状态	拼音意思

INTEGER 数　　QUZHENG 数　　取整

此命令后输入的数可以是整数、小数。当输入是整数时，得到的结果是本身。当输入是小数时，得到的结果是整数部分。例如：

英文状态	全拼音状态
INTEGER 2.4	QUZHENG 2.4
显示:RESULT: 2	显示:JIEGUO: 2
INTEGER −8.5	QUZHENG −8.5
显示:RESULT:−8	显示:JIEGUO:−8
INTEGER 0.66	QUZHENG 0.66
显示:RESULT: 0	显示:JIEGUO: 0
INTEGER −0.42	QUZHENG −0.42
显示:RESULT: 0	显示:JIEGUO: 0

求整数商函数：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
QUOTIENT 数 1 数 2	QUISHANG 数 1 数 2	求商

此命令的意思是用输入的数 1 除以数 2，然后把所得到的商取整。如果用取整函数表示这个过程为：

英文状态	全拼音状态
INTEGER (数1 / 数2)	QUZHENG (数1 / 数2)

例如：

英文状态	全拼音状态
QUOTIENT 13 5	QIUSHANG 13 5
显示:RESULT: 2	显示:JIEGUO: 2
INTEGER (13 / 5)	QUZHENG (13 / 5)
显示:RESULT: 2	显示:JIEGUO: 2

在使用此函数时，大家要注意：如果输入的第二项目为负数时，必须用小括号将它括起，否则，LOGO 将会误认为你输入的是第一项。因为，如果没有括号，LOGO 会自动将两项合并在一起运算后作为一项。例如：

英文状态 全拼音状态

QUOTIENT 13 −5 QIUSHANG 13 −5

将会出现错误信息:

英文状态

QUOTIENT NEEDS MORE INPUTS

全拼音状态

QIUSHANG QUESHAO SHURU

求商 缺少 输入

将上面输入的修改为:

英文状态 全拼音状态

QUOTIENT 13 (−5) QIUSHANG 13 (−5)

显示:RESULT: −2 显示:JIEGUO: −2

因此，在使用负数作为输入时要小心，凡是会造成误会的地方都要加上小括号。

求余数函数:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
REMAINDER 数 1 数 2	QIUYU 数 1 数 2	求余

此命令的意思是用输入的数 1 除以数 2，然后取它们的余数。整个过程可用介绍过的函数表示:

英文状态 全拼音状态

数1−数2 * QUOTIENT 数1 数2 数1−数2 * QIUSHANG 数1 数2

例如:

英文状态	全拼音状态
REMAINDER 13 5	QIUYU 13 5
显示:RESULT: 3	显示:JIEGUO: 3
13 − 5 * QUOTIENT 13 5	13 − 5 * QIUSHANG 13 5
显示:RESULT: 3	显示:JIEGUO: 3
REMAINDER 17 (−5)	QIUYU 17 (−5)
显示:RESULT: 2	显示:JIEGUO: 2

求余函数对于负数的输入所要注意的与求商函数相同。四舍五入取整函数

英文状态	全拼音状态	拼音意思
ROUND 数	全称	缩写	四舍五入
	SISHEWURU 数	SW 数

此命令的意思，就是将输入的数。如果是整数，则原封不动地输出。如果是小数，则测试小数点后一位的数是否为不小于 5 的数。是，则把输入的数取整加上 1 以后输出，不是，则取整后输出。例如:

英文状态	全拼音状态
ROUND 4.3	SW 4.3
显示:RESULT: 4	显示:JIEGUO: 4
ROUND 5.6	SW 5.6
显示:RESULT: 6	显示:JIEGUO: 6
ROUND −52.5	SW −52.5
显示:RESULT: −53	显示:JIEGUO −53

以上这些函数，可以按照你写程序的需要调用它们。

11.3 LOGO 的输出、输入

输出、输入在 LOGO 中是常用到的。例如：我们从键盘输入程序或数据，计算机通过屏幕或打印机输出资料。但是，我们在这里介绍的是输出、输入的另一含义。LOGO 程序间的输出、输入，在前面的章节里，我们看到，画一正方形，定义完正方形程序只需使用它的名字就能调用。例如:

英文状态	全拼音状态
SQUARE 50	ZHFX 50

这里，50 就是正方形程序的输入。而在屏幕上画出正方形就

是正方形程序的输出。而下面的程序把正方形程序的输出当输入。然后输出花形。例如:

英文状态	全拼音状态
TO TT	FU TT
REPEAT 10 〔SQUARE 50 RT 36〕	CHF 10 〔ZHFX 50 XY 36〕
END	WAN

可见，LOGO 的输出、输入是沟通程序之间、使用者与程序之间的信息联系。下面，我们用一例子来看 LOGO 数的输出、输入。

在 LOGO 系统中没有平方函数。

平方函数的意义:

$$X^2 = X * X$$

例如:

$$2^2 = 2 * 2 = 4$$

$$3^2 = 3 * 3 = 9$$

$$4^2 = 4 * 4 = 16$$

我们现在设计这个平方函数程序，使得输入一个数，经过这个程序处理后，输出此数的平方。如果输入是 2，输出则是 4。如图 11-3-1 所示。

↓ 输入是 2

平方函数程序

2 * 2

↓ 输出是 4

图 11-3-1

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO SQ :X	FU PF :X

;SQUARE	;PINGFANG平方
OUTPUT :X * :X	SHUCHU :X * :X
END	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
SQ 2	PF 2
显示:RESULT: 4	显示:JIEGUO: 4

在这个程序中，输出不是使用打印命令，而是用了一条输出命令，它的格式为：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
全称	全称	
OUTPUT 输出内容	SHUCHU 输出内容	输出
缩写	缩写	
OP 输出内容	SHCH 输出内容	

此命令后面的输出内容通过此命令可以输出到屏幕上，这与打印命令类似。但是，它与打印命令的区别在于：

(1)在直接命令状态可以使用打印命令。

例如，直接命令状态下键入：

英文状态	全拼音状态
PR 2	DY 2
显示: 2	显示: 2

但在直接命令状态不能使用输出命令。

例如：直接命令状态下键入：

英文状态	全拼音状态
OUTPUT 2	SHUCHU 2

将印出错误信息：

英文状态

OUTPUT SHOULD BE USED ONLY INSIDE A PROCEDURE

全拼音状态

SHUCHU ZHINENG YONG ZAI YI GE CHENGXU ZHONG

输出　　只能　　用　　在　一个　　程序　　中

(2)打印命令只能让信息输出到屏幕或打印机上。而输出命令可以让信息传给另外一个命令的输入或程序的输入处理。

例如:

英文状态	全拼音状态
PR SQ 2	DY PF 2
4	4
SQUARE SQ 8	ZHFX PF 8

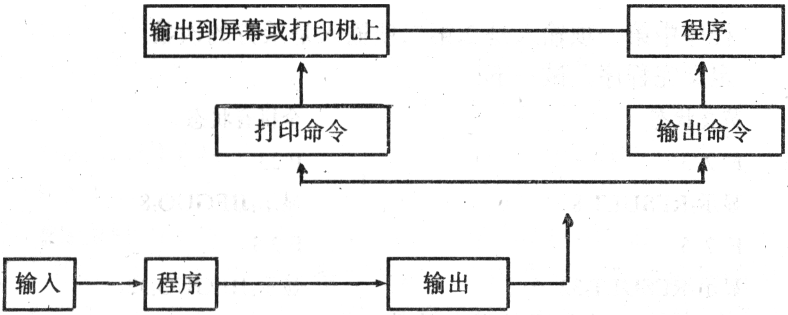
画一边长为64步的正方形。

为什么 LOGO 程序中的输出要分为输出命令和打印命令呢?大家在学习 LOGO 时已经看到,LOGO 程序的结构是积木式的(模块结构)。几乎每一个大程序都是由许多的小程序拼凑而成。设计程序,实际上是把我们的想法(例如:画一只蜘蛛),用计算机语言告诉计算机,让它为我们服务。而把大的程序分成许多小程序,一个小程序完成一种功能(例如:画蜘蛛的右脚程序)。就象一件复杂的工作分工给许多人做,使得完成这件复杂的工作变得简单、容易。对小程序来说,当它完成它的功能后,必然有结果,那么,它的结果应该如何处理呢?这就产生了程序的输出问题。如果结果是画出图形,则直接输出到屏幕上。但是,如果结果是数据,输出就有两种情况:

第一种是:程序完成它的功能后,不需把它的结果传递给其它程序再进行处理的,可以用打印命令输出到屏幕或打印机上。

第二种是:程序完成它的功能后,**它的结果还要交给别的程序进行处理,就要使用输出命令。将结果输出到处理该结果的程序作为这一个程序的输入。**

这两种程序的输出区别可用下图表示:



可见，如果把上一节我们所学的函数都看成是程序模块的话。那么，这些程序都使用输出命令作为程序的输出。因为，函数是通用的，其它程序必须能够使用它输出的结果。因此，它的输出必需可以传递给其它程序。这也就是为什么我们设计平方函数时，程序输出使用输出命令。而不使用打印命令。

输出命令就象接力跑中的接力棒，它可以传递给别人；而打印命令则象接力跑的最后冲刺的一棒，不需传递给别人。

为了熟悉程序间的输出、输入，下面我们举一计算的例子

例 11–3–1 由于 LOGO 中没有计算 2^n 的函数，因此需要我们自己设计。

$$2^n = \underbrace{2 \times 2 \times \cdots \times 2}_{n\text{个}2}$$

此程序的功能是输入 2 的乘方数，然后输出结果。例如，输入是 3，则输出 $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$

程序如下：

英文状态

```
TO F :A :N
IF :N-1=0 OUTPUT :A STOP
F :A * 2 :N-1
END
```

全拼音状态

```
FU F :A :N
RG :N-1=0 SHUÇH :A TING
F :A * 2 :N-1
WAN
```

程序中第一项输入是 2,第二项输入是乘方的次数.

定义完程序，试一下:

英文状态	全拼音状态
F 2 3	F 23
显示:RESULT:8	显示:JIEGUO:8
F 2 5	F 2 5
显示:RESULT:32	显示:JIEGUO:32

求 LOGO 能表示的最大整数:

英文状态	全拼音状态
F 2 30	F 2 30
显示:RESULT:1073741824	显示:JIEGUO:1073741824

程序中，变量:A 是作为给定值用的，而:N 即乘方的次数，也象一个计数器，条件语句是用来检查计数情况。这里检查：N−1 是否为零。是因为运算的过程是:

$$2^n = 2 \times \underbrace{2 \times 2 \times \cdots \times 2}_{n-1\text{个}2}$$

↑

初　值　n−1 个 2

有上面的启发，你如果还要设计计算 3^n 的函数，即:

$$3^n = \underbrace{3 \times 3 \times 3 \times \cdots \times 3}_{n\text{个}3}$$

是不会有问题的。只要将程序中每次乘：A 的 2 改为 3 即可:

英文状态	全拼音状态
TO F :A :N	FU F :A :N
IF :N−1=0 OUTPUT :A STOP	RG :N−1=0 SHUCHU :A TING
F :A * 3 :N−1	F :A * 3 :N−1
END	WAN

定义完程序后，试一下：

英文状态	全拼音状态
F 3 2	F 3 2
显示:RESULT:9	显示:JIEGUO:9
F 3 3	F 3 3
显示:RESULT:27	显示:JIEGUO:27

可见，LOGO 中无论是作图或计算的程序，都要做到输出、输入清楚，程序才会有条不紊地正确运行。因此，在设计程序时，应考虑程序输入是什么内容，输出是什么内容，使用哪一种方式作为程序的输出。

11.4 更多的 LOGO 命令

我们知道，每一个程序都必需给它起一个名字。变量也有名称。使用变量名赋予命令，可以象程序那样，单独定义变量名称。命令的格式如下：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
MAKE ″变量名变量内容	FUYU ″变量名变量内容	赋予
	或 FY ″变量名 变量内容	

当 LOGO 遇到此命令时，就会把第二项输入的内容，起一个第一项输入的变量名的名称。今后这一名称的内容就是第二项的输入内容，就象每个程序名所含的程序内容一样。

例如：

英文状态	全拼音状态
MAKE :A 5	FUYU ″A 5
PR :A	DY :A
显示: 5	显示: 5
MAKE ″B 4	FUYU ″B 4

REPEAT :B 〔FD 50 RT 90〕　　CHF :B 〔XQ 50 XY 90〕

画一边长为50步

的正方形。

请注意：变量名赋予命令后面的变量名前，用双引号，紧接着变量名，但没有冒号，如果要使用这一定义过的变量内容，只需象带变量程序那样，变量前带有冒号的格式输入。

现在，我们来做一个小实验。

如果把上一节的例 11–3–1 程序中的语句

F :A * 2 :N–1

变成

F :A * :D :N–1

程序即为：

英文状态	全拼音状态
TO F :A :N	FU F :A :N
IF :N–1 = 0 OUTPUT :A STOP	RG :N–1 = 0 SHUCHU :A TING
F :A * :D :N–1	F :A * :D :N–1
END	WAN

这时程序就比较通用。

例如：

英文状态	全拼音状态
求 4 =?	求 4 =?
MAKE ″D 4	FUYU ″D 4
F 4 5	F 4 5
显示:RESULT: 1024	显示:JIEGUO: 1024
求 10 =?	求 10 =?
MAKE ″D 10	FUYU ″D 10
F 10 6	F 10 6
显示:RESULT:1000000	显示:JIEGUO:1000000

变量赋予命令赋予的变量内容，可以使用打印命令或键入它的名字将它输出到屏幕上。用这种方法来检查它的内容。

例如：

英文状态	全拼音状态
MAKE :B 8	FUYU :B 8
PR :B	DY :B
8	8
:B	:B
RESULT: 8	JIEGUO: 8

变量的内容也可以用输出命令输出给别的程序作为输入。就象使用平方函数作为正方形程序的输入的，例子那样。

变量赋予命令赋予变量的内容，是属于最新赋予的内容，也就是说，如果变量原来就有内容，则以后放进去的内容会把老的内容"冲掉"。

例如：

英文状态	全拼音状态
MAKE "E 6	FUYU "E 6
PR :E	DY :E
6	6
MAKE "E 8	FUYU "E 8
PR :E	DY :E
8	8

另外,变量赋予命令还可以这样：

英文状态	全拼音状态
MAKE "E 2	FUYU "E 2
PR :E	DY :E
2	2
MAKE "E :E+3	FUYU "E :E+3
PR :E	DY :E

5　　　　　　　　　　5

也就是说，可以使用老的变量内容作为它的基本内容来变化，如与某个数作加、减、乘、除运算，运算后的结果作为新的内容。

变量赋予命令赋予的变量内容是数字，但也可以是文字或语句。文字赋予的命令格式为:

英文状态	全拼音状态
MAKE ″变量名 ″文字内容	FUYU ″变量名 ″文字内容

例如:

英文状态	全拼音状态
MAKE ″W ″GOOD	FUYU ″W ″HAO
PR :W	DY :W
显示:GOOD	显示:HAO

语句赋予的命令格式为:

英文状态	全拼音状态
MAKE ″变量名 〔语句内容〕	FUYU ″变量名 〔语句内容〕

例如:

英文状态	全拼音状态
MAKE ″S 〔HOW ARE YOU 〕	FUYU ″S 〔NIN HAO〕
PR :S	DY :S
显示: HOW ARE YOU	显示: NIN HAO

可见，使用变量赋予命令，可以将你的资料存到计算机中。因此，如果将所有的 LOGO 程序叫做程序库的话，那么我们就可以把变量的内容称为资料库。

象程序库那样，我们对资料库也能管理。例如要看计算机中有什么变量及其内容，可用下面命令:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
PRINTOUT NAMES	YINCHU BL	印出变量
或 PO NAMES	或 YCH BL	

当 LOGO 遇到此命令就会将计算机中的所有变量名称及内容

印出。

例如:

英文状态	全拼音状态
PO NAMES	YCH BL
显示: ″A IS 5	显示: ″A <−5
″B IS 4	″B <−4
″D IS 10	″D <−10
″W IS ″GOOD	″W <−″HAO
″S IS 〔HOW ARE YOU〕	″S <− 〔NIN HAO〕

修改变量的内容可用变量修改命令:

英文状态	全拼音状态
EDIT NAMES	BIANJI BL
或 ED NAMES	或 BJ BL

当 LOGO 遇到此命令后，就会进入变量编辑状态（其实就是程序编辑状态），这时你就可以利用修改程序的办法，随意修改你需要修改的变量，或增加资料库的变量个数。

例如:

英文状态	全拼音状态
ED NAMES	BJ BL
显示:	显示:
MAKE ″S 〔HOW ARE YOU〕	FUYU ″S 〔NIN HAO〕
MAKE ″W ″GOOD	FUYU ″W ″HAO
MAKE ″D (10)	FUYU ″D (10)
MAKE ″B (4)	FUYU ″B (4)
MAKE ″A (5)	FUYU ″A (5)
EDIT: CTRL−C TO DEFINE,	
CTRL−G TO ABORT	BIANJI: CTRL−C = DINGYI,
	CTRL−G = TUICHU

修改变量内容，只需将光标移至你要修改的地方，写上你需要

的新内容，删去旧的内容即可。增加变量，只需将光标移至最后一行，接着输入变量赋予命令即可。象定义程序那样，CTRL−C 可以定义你编辑的所有变量，CTRL−G 则什么事情也不做，退出。

上面讨论的是如何定义变量，下面我们来看如何删去变量。

删去单个变量命令:

英文状态	全拼音状态	拼音意思
ERNAME ″变量名	SHBL ″变量名	删变量

例如:

英文状态	全拼音状态
PO NAMES	YCH BL
″B IS 6	″B <−6
″D IS 8	″D <−8
ERNAME ″B	SHBL ″B
PO NAMES	YCH BL
″D IS 8	″D <−8

删去所有变量的命令:

英文状态	全拼音状态
ERASE NAMES	SHANQU BL
或 ER NAMES	或 SHQ BL

例如:

英文状态	全拼音状态
PO NAMES	YCH BL
显示:	显示:
″B IS 4	″B<−4
″D IS 10	″D<−10
″W IS ″GOOD	″W <−″HAO
″S IS 〔HOW ARE YOU〕	″S <− 〔NIN HAO〕
ER NAMES	SHQ BL
PO NAMES	YCH BL

只有光标显示　　　　　　　　　　　　　只有光标显示

下面是变量赋予命令应用的具体实例。

例 11–4–1　设计一个能解一元一次方程: AX+B＝0 的程序。

分析: 解这个方程，只要 A≠0。则有:

$$x = -\frac{B}{A}$$

因此，我们设计程序时，考虑如果 A＝0，则让程序停止执行。

程序如下:

英文状态	全拼音状态
TO SOLVE :A :B	FU JFCH :A :B
IF :A＝0 STOP	RG :A＝0 TING
MAKE ″X (–:B / :A)	FUFY ″X (–:B / :A)
(PR 〔X＝〕 :X)	(DY 〔X＝〕 :X)

下面是具体解方程的过程:

英文状态	全拼音状态
解方程: 3X+6＝0	解方程: 3X+6＝0
SOLVE 3 6	JFCH 3 6
显示: X＝–2	显示: X＝–2
解方程:5X–20＝0	解方程:5X–20＝0
SOLVE 5 (–20)	JFCH 5 (–20)
显示: X＝4	显示: X＝4

注意，如果输入是负数时，请用小括号将它们括起来。

习　题　十一

1. LOGO 中能够表示的最大整型数为多少？能够表示的最大实型数为多少？

2. 如图是 11–5–1 所示，正方形中的对角线的长度为$\sqrt{2}$X 边长。请

利用开平方函数及正方形程序，将图 11–6–1 画出。

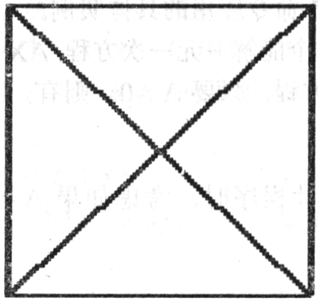


图 11–6–1

3　设计一个求 8^n 的函数程序。

4．　设计一个解一元一次方程：AX+B＝0 的程序。并求解：32X+7＝0

5.　数学中，对某数求绝对值的意思是，正数的绝对值是正数，负数的绝对值是正数，零的绝对值是零。即：

$$|a| = \begin{cases} a & a > 0 \\ a = 0 & a = 0 \\ a & a < 0 \end{cases}$$

LOGO 中没有此函数，请设计一个求绝对值的函数程序。并求以下数值的绝对值：

–5，　8，　2E3，　–6.28，　0，　–0.32，　–6.3E4，　–7.2N5

第十二章　键控海龟及与海龟交谈

12.1 键控海龟

大家看到，前面我们用来控制海龟动作的命令是向前、向后、向左、向右等等。这些命令虽然并不复杂，但每次让海龟动作时都要键入。如果能够按下键盘上的某一键就能让海龟动作，就象玩游戏机那样，该多好。这并不难，大家先把下面这段程序键入到计算机中：

英文状态	全拼音状态
TO INSTANT	FU JKHG
COMMAND	;JIAN KONG HAIGUI 键控海龟
INSTANT	ML
END	JKHG
TO COMMAND	WAN
MAKE "COM READCHARACTER	FU ML
IF :COM = "F FORWARD 10	; MINGLING 命令
IF :COM = "R RIGHT 30	FUYU "J DUZI
IF :COM = "L LEFT 30	RG :J = "Q XQ 10
IF :COM = "C DRAW	RG :J = "Y XY 30
END	RG :J = "Z XZ 30
	RG :J = "H HUA
	WAN

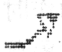
定义程序后键入：

英文状态	全拼音状态
INSTANT	JKHG

英文状态	全拼音状态
按下C键	按下H键
屏幕上出现海龟。	
按下F键,按下R键,再按F键	按下Q键,按下Y键,再按下Q键
画出图12-1-1。	画出图12-1-1。

你可以继续试一下 L 键（拼音：Z 键）及 C 键（拼音：H 键），可见，只需一个键就能控制海龟游动画图了。

现在，我们来看一看，为什么此程序能够做到键控海龟。


图 12-1-1

在此程序中，主控制程序 INSTANT(拼音：JKHG)是使用递归，不断地调用一个名叫 COMMAND(拼音：ML)的子程序。在子程序中，使用了变量赋名命令，和条件语句。那么，什么命令使程序能够接受一个字符的命令呢？这就是读字命令：

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
READCHARACTER	RC	DUZI	DZ	读字

当 LOGO 遇到此命令时，就会扫描键盘，等待使用者输入一个字符。

例如：

英文状态	全拼音状态
RC	DZ
按下A键	按下A键
显示:RESULT:A	显示:JIEGUO:A
MAKE″C RC	FUYU″C DZ
按下F键	按下F键
PR :C	DY :C
F	F

可见，在 COMMAND(拼音:ML)程序中，当你按下键盘上的一个键，程序就会通过变量赋名命令，将键入的字符存入到变量名

叫:COM(拼音:J)中，然后，由此变量名传给接着的条件语句判断。一旦与程序所定义的字符相符，海龟就动作；不符程序所定的字符，则什么事情也不做。因此，当你在运行主控程序后，按下 F 键（拼音：Q 键），海龟向前走 10 步。按下 R 键（拼音：Y 键），海龟向右转 30 度。

由此例子启发，我们可以定义许多用单个键就能让海龟画图的命令。例如：只要在 COMMAND(拼音:ML)中,加上下面所示的一行,就能在按下一键后画出正方形。

英文状态	全拼音状态
IF :COM = ″S SQUARE 50	RG :J = ″F ZHFX 50

亲爱的读者，也许你会想，只要设计好许多程序，如：矩形、三角形、圆、花纹图形、教学演示图形等等。这些程序通过用键控海龟程序就能将它们串起来，成为一键即画的非常方便的教学演示或表演系统。作为例子，下面简单地把三个程序：三角形、正方形、圆串起来，使得按一键即画。

英文状态	全拼音状态
TO INSTANT	FU JKHG
COMMAND	; JIAN KONG HGAIGUI 键控海龟
INSTANT	ML
END	JKHG
	WAN
TO COMMAND	FU ML
MAKE ″COM RC	; MINGLING 命令
IF :COM = ″T TRIANGLE 50	FUYU ″J DZ
IF :COM = ″S SQUARE 50	RG :J = ″S SJX 50
IF :COM = ″C RCIRCLE 50	RG :J = ″F ZHFX 50
IF :COM = ″D DRAW	RG :J = ″Y YYUAN 50
END	RG :J = ″H HUA
	WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
INSTANT	JKHG
按下D键	按下H键
出现海龟	出现海龟
按下T键	按下S键
画一三角形	画一三角形
按下S键	按下F键
画一正方形	画一正方形
按下C键	按下Y键
画一圆	画一圆

所画的图，如图 12–1–2 所示。

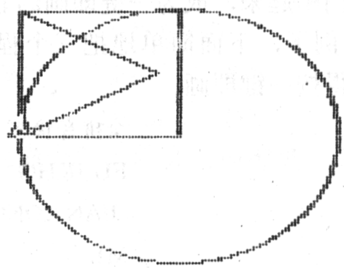


图 12–1–2

利用键控海龟，可以画一些复杂的图案或写汉字。下面是一写字和画图的程序：

英文状态	全拼音状态
TO INSTANT	FU XIEZI
COMMAND	ML
INSTANT	XIEZI
END	WAN
TO COMMAND	FU ML

英文状态

```
MAKE "COM RC
IF :COM = "I SETH 0 FD 1
IF :COM = "J SETH 270 FD 1
IF :COM = "K SETH 90 FD 1
IF :COM = "M SETH 180 FD 1
IF :COM = "B BK 1
IF :COM = "U PU
IF :COM = "D PD
IF :COM = "T PR TS
IF :COM = "O PC 0
IF :COM = "1 PC 1
IF :COM = "2 PC 2
IF :COM = "3 PC 3
IF :COM = "4 PC 4
IF :COM = "5 PC 5
IF :COM = "* DRAW
IF :COM = "H HT
IF :COM = "S ST
END
```

全拼音状态

```
; MINGLING
FUYU "ZI DZ
RG :ZI = "I SHGX 0 XQ 1
RG :ZI = "I SHGX 270 XQ 1
RG :ZI = "K SHGX 90 XQ 1
RG :ZI = "M SHGX 180 XQ 1
RG :ZI = "H XH 1
RG :ZI = "T TB
RG :ZI = "L LB
RG :ZI = "G DY GT
RG :ZI = "0 BS 0
RG :ZI = "1 BS 1
RG :ZI = "2 BS 2
RG :ZI = "3 BS 3
RG :ZI = "4 BS 4
RG :ZI = "5 BS 5
RG :ZI = "* HUA
RG :ZI = "C CG
RG :ZI = "X XG
WAN
```

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
INSTANT	XIEZI

就能开始在屏幕上写字或画图了。

程序的功能是这样：使用 I、J、K、M 四个键移动海龟向上、下、左、右四个方向游动画图。I、J、K、M 键的功能如图 12–1–3 所示。

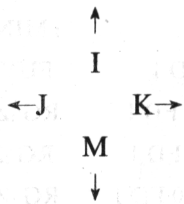


图 12-1-3

这些功能键是程序的主体。它是通过使用设置龟向命令来实现海龟游动方向的。设置海龟方向的相对位置是以海龟起始位置的垂直上方为零度。度数为顺时针方向增加。如图 12-1-4 所示。

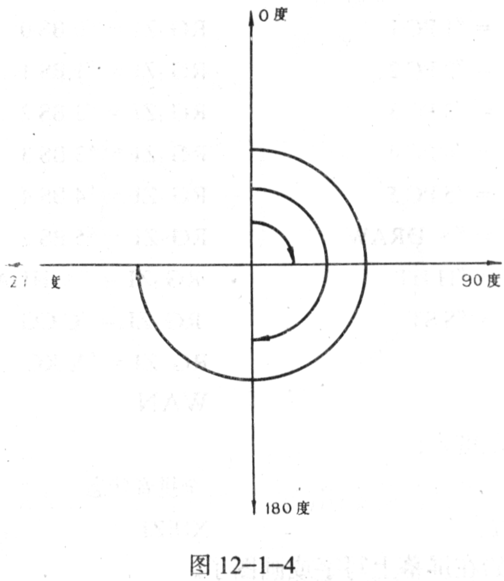


图 12-1-4

程序中的其它功能是按需要加上去的。此程序很容易扩展。如果你需要，可以自己修改程序，使得程序满足你的需要。图 12-1-5 是用此程序画的，图 12-1-6 中的字也是用这个程序写的。你不妨也画一些图和写一些字试试看。

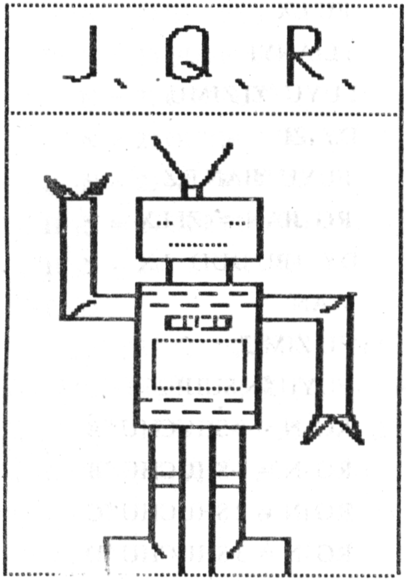


图 12-1-5

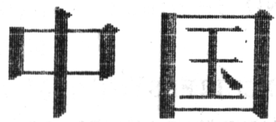


图 12-1-6

12.2　与海龟交谈

实际上，键控海龟就是与海龟交谈的一种形式。但我们这里要谈的是与海龟交谈的另一种形式，即使用文字与海龟交谈。根据上一节键控海龟的程序设计思想，我们可以很容易地设计一个能提供给初学者熟悉键盘的程序。此程序的功能是这样的。

(1) 自动显示键盘上 26 个字母中的任一个，然后要求使用者按下键盘上相应的字符。

(2) 如果按键对时，转下一字符显示，继续做。

(3) 如果按键错时，印出"错了"；然后转下一字符显示，继续做。以下是具体的程序。

英文状态　　　　　　　　全拼音状态

```
TO PRACTICE
MAKE "LE LETTERS
PR :LE
MAKE "KEY RC
IF :KEY = :LE PRACTICE
PR [WRONG] PRACTICE
END

TO LETTERS
MAKE "N RANDOM 26
IF :N = 0 OUTPUT "A
IF :N = 1 OUTPUT "B
IF :N = 2 OUTPUT "C
IF :N = 3 OUTPUT "D
IF :N = 4 OUTPUT "E
IF :N = 5 OUTPUT "F
IF :N = 6 OUTPUT "G
IF :N = 7 OUTPUT "H
IF :N = 8 OUTPUT "I
IF :N = 9 OUTPUT "J
IF :N = 10 OUTPUT "K
IF :N = 11 OUTPUT "L
IF :N = 12 OUTPUT "M
IF :N = 13 OUTPUT "N
IF :N = 14 OUTPUT "O
IF :N = 15 OUTPUT "P
IF :N = 16 OUTPUT "Q
IF :N = 17 OUTPUT "R
IF :N = 18 OUTPUT "S
```

```
FU LX
; LIANYI
FUYU "ZI ZIMU
DY :ZI
FUYU "JIAN DZ
RG :JIAN = :ZI LX
DY [BU DUI] LX
WAN
FU ZIMU
FUYU "N SUIJI 26
RG :N = 0 SHUCHU "A
RG :N = 1 SHUCHU "B
RG :N = 2 SHUCHU "C
RG :N = 3 SHUCHU "D
RG :N = 4 SHUCHU "E
RG :N = 5 SHUCHU "F
RG :N = 6 SHUCHU "G
RG :N = 7 SHUCHU "H
RG :N = 8 SHUCHU "I
RG :N = 9 SHUCHU "J
RG :N = 10 SHUCHU "K
RG :N = 11 SHUCHU "L
RG :N = 12 SHUCHU "M
RG :N = 13 SHUCHU "N
RG :N = 14 SHUCHU "O
RG :N = 15 SHUCHU "P
RG :N = 16 SHUCHU "Q
RG :N = 17 SHUCHU "R
RG :N = 18 SHUCHU "S
```

IF :N = 19 OUTPUT "T	RG :N = 19 SHUCHU "T
IF :N = 20 OUTPUT "U	RG :N = 20 SHUCHU "U
IF :N = 21 OUTPUT "V	RG :N = 21 SHUCHU "V
IF :N = 22 OUTPUT "W	RG :N = 22 SHUCHU "W
IF :N = 23 OUTPUT "X	RG :N = 23 SHUCHU "X
IF :N = 24 OUTPUT "Y	RG :N = 24 SHUCHU "Y
IF :N = 25 OUTPUT "Z	RG :N = 25 SHUCHU "Z
END	WAN

此程序的设计思想是，我们要从 26 个字母中随意取出一字母。就要给这些字母编号，由于随机函数如果使用 26 作为它的输入，它将可以取出 0～25 中共 26 个数字中的任一个。因此，我们将 26 个字母编成 0～25 号，即：

```
0  1  2  3  … 24  25
↑  ↑  ↑  ↑     ↑   ↑
↓  ↓  ↓  ↓     ↓   ↓
A  B  C  D     Y   Z
```

就象楼房中的每个房间都有号码一样，一旦说出号码，就知道房间。这里，一旦说出号码就知道是哪一字符。在取字符的程序中，我们使用了输出命令，让取出的字符送给使用它的程序。在主控程序中，请大家注意，由于取字符程序能够输出字符。例如：

英文状态	全拼音状态
LETTERS	ZIMU
显示:RESULT:H	显示:JIEGUO:H

因此，可以把取字母程序放到变量赋名命令后面，作为第二项输入，即：

英文状态	全拼音状态
MAKE "LE LETTERS	FUYU "ZI ZIMU

以上是程序设计思想的考虑，下面是其中一种运行情况。

英文状态	全拼音状态

PRACTICE	LX
V	V
B	B
C	C
E	E
按错 WRONG	按错:BU DUI 不对
W	W
G	G
.	.
.	.
.	.

这里使用的是单一字符与海龟交谈。那么，能否用一个词或一句话与海龟交谈呢？可以。这就要用另一键盘输入命令—行输入命令。

英文状态		全拼音状态		拼音意思
全称	缩写	全称	缩写	
REQUEST	RQ	HANGSHURU	HSHR	行输入

此命令是让你从键盘上输入一行字符或句子，按下回车键后，LOGO 才做出反应。

例如:

英文状态	全拼音状态
REQUEST	HSHR
键入: GOOD	键入: HAO
显示: RESULT: 〔GOOD〕	显示: JIEGUO: 〔HAO〕
MAKE ″N RQ	FUYU ″N HSHR
键入: 123	键入: 123
:N	:N
显示: RESULT: 〔123〕	显示: JIEGUO: 〔123〕

可见，这命令与键盘输入单字符命令的最大区别是：除了输入

一个或一个以上的字符外，还要按下回车键。

下面，我们利用行输入命令来写一个小学生做加法测验试题的程序。程序的功能是：

(1)自动出题，让小学生按键回答。

(2)小学生答对时，印出"好"；然后转下一题，继续做。

(3)小学生答错时，印出"错了"及正确答案；然后转下一题。继续做。

下面是被加数为100以内数的加法试题程序：

英文状态	全拼音状态
TO QUIZ	FU CEYAN
MAKE "NUM1 RANDOM 100	FUYU "SH1 SUIJI 100
MAKE "NUM2 RANDOM 100	FUYU "SH2 SUIJI 100
MAKE "ANSWER :NUM1 + :NUM2	FUYU "DAAN :SH1 + :SH2
(PRINT1 :UM1 〔+〕 :NUM2 〔=〕)	(DY1 :SH1 〔+〕 :SH2 〔=〕)
MAKE "REPLY READNUMBER	FUYU "HUIDA DUSHU
IF :REPLY = :ANSWER PR 〔GOOD〕 QUIZ	RG :HUIDA = :DAAN DY 〔HAO〕 CEYAN
PR 〔WRONG〕	DY 〔BU DUI〕
(PR :NUM1 〔+〕 :NUM2 〔=〕 :ANSWER)	(DY :SH1 〔+〕 :SH2 〔=〕 :DAAN)
QUIZ	CEYAN
END	WAN
TO READNUMBER	FU DUSHU
OUTPUT FIRST RQ	SHUCHU QCH HSHR
END	WAN

定义完程序，只要键入：

英文状态	全拼音状态
QUIZ	CEYAN

就能开始做试题了。

程序中用了一个读数程序,是让使用者从键盘回答题目。读数程序中使用了输出命令把使用者的键盘输入送给主程序。注意，在此读数程序中使用了一个新的 LOGO 命令。即用:

英文状态	全拼音状态
OUTPUT FIRST RQ	SHUCHU QCH HSHR

而不用:

英文状态	全拼音状态
OUTPUT RQ	SHUCHU HSHR

这是因为，使用行输入命令后，输入的内容外面多了一重中括号。例如:

英文状态	全拼音状态
键入:	键入:
MAKE ″REPLY RQ	FUYU ″HUIDA HSHR
56	56
:RESULT:〔56〕	:HUIDA
显示:RESULT:〔56〕	显示:JIEGUO:〔56〕

可见，用 56 这个数通过输入命令后，输出是[56]。如果就这样给计算机处理，计算机不会把它看成一个数，因为计算机把中括号也算在其中。因此，必须把其中的数取出，这就要使用下面的取出命令了。

英文状态	全拼音状态	拼音意思
FIRST	QCH	取出

例如:

英文状态	全拼音状态
FIRST 〔123〕	QCH 〔123〕
显示: RESULT:123	显示: JIEGUO:123
MAKE ″REPLY RQ	FUYU ″HUIDA HSHR
键入: 56	键入: 56
: REPLY	: HUIDA

显示：RESULT:〔56〕	显示：JIEGUO:〔56〕
FIRST :REPLY	QCH :HUIDA
显示：RESULT:56	显示：JIEGUO:56
FIRST RQ	QCH HSHR
键入：78	键入：78
显示：RESULT:78	显示：JIEGUO:78

可见，行输入命令把从键盘输入的内容，“套上一层外壳——中括号”，而取出命令，则把其中的内容取出。

以下是测验小学生，由程序出考题的一种情况：

英文状态	全拼音状态
56+38＝	56+38＝
键入：94	键入：94
印出：GOOD	印出：HAO
78+20＝	78+20＝
键入：88	键入：88
印出：WRONG	印出：BU DUI
78+20＝98	78+20＝98

由于计算机键盘上不是所有键都是数字键。小学生有时难免按错键。因此，如果能在他们按错键时，指出就好了。这只要修改读数程序就能达到这个目的。即修改成：

英文状态

```
TO READNUMBER
MAKE "IN FIRST RQ
IF NUMBER? :IN OUTPUT :IN
PR 〔PLEASE ANSWER WITH A NUBER〕
OUTPUT READNUMBER
```

END

全拼音状态

FU DUSHU

FUYU "JIAN QCH HSHR

RG SHU? :JIAN SHUCHU :JIAN

DY 〔QING YONG SHUZI HUIDA〕

SHUCHU DUSHU

WAN

程序中使用了一个条件语句，而条件表达是我们没见过的，这个条件表达为：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
NUMBER? 输入项	SHU? 输入项	数?

此命令的作用是测试输入项的内容是否是数，如果是数则输出"真"，如果不是则输出"假"。例如：

英文状态	全拼音状态
NUMBER? 123	SHU? 123
显示:RESULT:TURE	显示:JIEGUO:ZHEN
NUMBER? ABC	SHU? ABC
显示:RESULT:FALSE	显示:JIEGUO:JIA

条件语句中，条件判断只需得到"真"或"假"，因此，这个判断数的指令可以放在条件语句的条件表达位置。今后，凡是输出只为"真"或"假"的命令或程序，都可以作为条件语句的条件表达。程序中最后一行使用一个输出命令输出程序自己，它的意图是，如果使用者按错键，程序就把自己输出给调用自己的程序，再次通过原来调用自己的程序调用自己。

下面是增加了此项功能后程序出题测验的一种情况：

英文状态	全拼音状态
QUIZ	CEYAN
63+3＝	63+3＝

英文状态	全拼音状态
键入：AB	键入：AB
PLEASE ANSWER WITH A NUMBER	QING YONG SHUZI HUIDA
键入：66	键入：66
GOOD	HAO
54+87＝	54+87＝
.	.
.	.
.	.

以上大家看到，测验程序是一类很有意思的程序设计，也是一类好的程序设计。因为，我们上面介绍的是这类程序设计的核心部分，而这一部分是那么简单！有了这一基础，你可以不断地增加它的功能，例如增加：

(1) 让小学生不断回答问题，直到回答正确才提下一个问题；

(2) 加上评分；

(3) 分数越高，题目越难；

(4) 及时给予提示或指导。

这里只是列出了一些增加的功能，其实要增加的功能可以说是数不胜数。例如，可以把前面学到的画图程序组合到这个测验题，做到图文并茂。

当然，由此例的启发，你还可以设计减法测验程序，但要考虑小学生是否已学负数，如果还未学，则只要在程序中，加上一个条件语句除去负数即可。也可以用上例的方法写乘法九九口诀表的测验程序，这留给读者做练习。

利用此例的读键程序，我们还可以把前面一章介绍的解 AX+B＝0 一元一次方程的程序，变成人机对话式的。

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO SOLVE	FU JFCH

```
PRINT1 〔A=〕                    DY1 〔A=〕
MAKE "A READNUMBER              FY "A DUSHU
IF :A = 0 STOP                  RG :A = 0 TING
PRINT1 〔B=〕                    DYQ 〔B=〕
MAKE "B READNUMBER              FY "B DUSHU
MAKE "* (- :B / :A)             FY "X (- :B / :A)
(PR 〔X=〕 :X)                   (DY 〔X=〕 :X)
SOLVE                           JFCH
END                             WAN
```

下面是解方程的过程：

```
英文状态                         全拼音状态
解方程：3X+6=0                   解方程：3X+6=0
SOLVE                           JFCH
A=3                             A=3
B=6                             B=6
显示：X=-2                       显示：X=-2
A=■                             A=■
```

如果不想再做，可以输入 0。

可见，使用人机对话的方式来解题，既直观，又自然，而且还很方便。

习 题 十二

1. 在"写字"程序中，加入 TOPLEVE（拼音：TUICHU），使得程序停止时不需按下 CRTL-G，而是用一键代替。

2. 设计一小学生测验乘法九九口诀的程序。

3. 设计一个解一元一次方程的程序，要求是人机对话式的，并用它来解方程：36X+87=0

第十三章 LOGO的X、Y坐标

13.1 海龟X、Y坐标的表示

在日常生活中，我们去电影院看电影，是靠电影票上所指示的行与座位号，找到自己的座位的。在前面的学习过程中，我们发现，如果用提笔、向前、向右、向左……等等的命令来确定海龟到指定的位置，确实比较费事。那么，能否象我们看电影找座位那么方便地确定海龟位置呢？可以。

LOGO系统把显示屏分成许多小格，横方向用一数字编号，纵方向也用一数字编号。同时，为了方便，横方向用X表示，纵方向用Y表示。如图13−1−1所示。

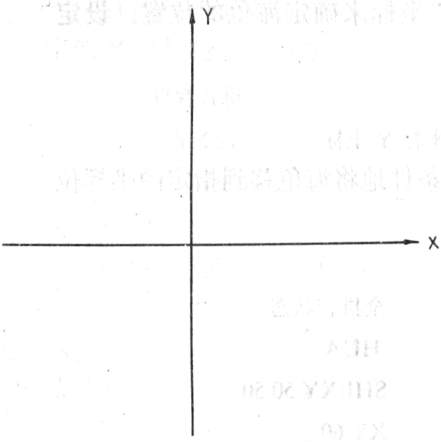


图 13−1−1

这样，一旦你要设定海龟的位置，只需给出两个数，即一对数，即可找到相对应的位置。如图13−1−2所示，规定图中箭头所指的方向为正方向。X方向我们称为X轴，Y方向我们称为Y轴。X轴与Y轴的交点，我们称为原点，用0表示。

在LOGO系统中，海龟的起始位置就是原点。当海龟在原点位置向垂直上方走时坐标Y为正，当往垂直下方走时坐标Y为负。同理，海龟从原点位置向右水平方向走时，坐标X为正，当往左水平方向走时，坐标

X 为负。由于显示器的屏幕有限，因此，在屏幕上用位标表示海龟也受到限制。LOGO 的限制是这样的：

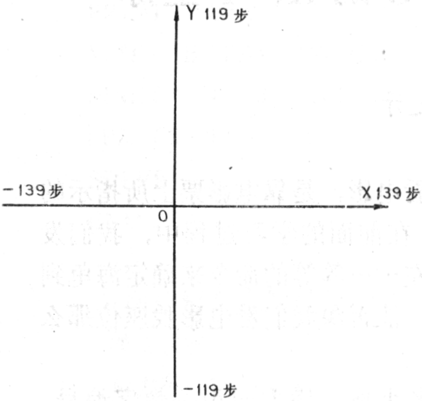


图 13-1-2

海龟的起始位置为 (0，0)。

从起始位置算起，海龟在 Y 的正方向最多能走 119 步。在 Y 轴的负方向最多能走-119 步。

从起始位置算起，海龟在 X 轴的正方向最多能走 139 步，在 X 轴的负方向最多能走-139 步。

即：

海龟起始位置为：(0，0)

X 方向：-139 ~ 139 步

Y 方向：-119 ~ 119 步

超出以上限制的坐标位置，海龟无法表示。

现在，我们试一下利用 X、Y 坐标来确定海龟的位置。设定海龟 X、Y 坐标的命令为：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SETXY X 坐标 Y 坐标	SHEXY X 坐标 Y 坐标	设 XY

当海龟遇到此命令时，就会无条件地将海龟移到指定的坐标位置。

例如：键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
SETXY 50 50	SHEXY 50 50
RT 60	XY 60
SETXY -60 30	SHEXY -60 30

将首先画出图 13-1-3，然后画出图 13-1-4，再画出图 13-1-5。



图 13-1-3

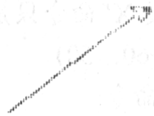


图 13-1-4



图 13-1-5

图 13-1-3 表示海龟被移到（50，50）的位置。

图 13-1-4 表示海龟在（50，50）处，向右转了 60 度。

图 13-1-5 表示海龟从（50，50）处移到（-60，30）处。同时表明，设置 X、Y 坐标的命令在移动海龟的过程中，不会改变海龟的方向。相当于把海龟保持原样运到指定地点。

由于都是在落笔状态，因此，在移动海龟的过程中，留下一条“尾巴”。LOGO 还有只移动 X 方向或 Y 方向的命令。

只移动 X 方向坐标的命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SETX X 坐标	SHEX X 坐标	设 X

LOGO 遇到此命令时，只改变海龟的 X 坐标，将海龟移到指定的 X 坐标位置。例如：键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
SETXY 50 50	SHEXY 50 50
SETX -60	SHEX -60

首先画出图 13-1-6，然后画出图 13-1-7。

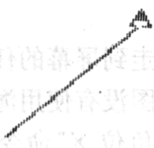


图 13-1-6

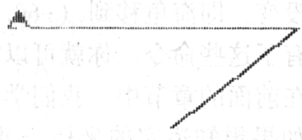


图 13-1-7

图 13-1-6 表示让海龟走到（50，50）。

由图 13–1–7 可见，“设 X”命令只是改变海龟的 X 坐标，而 Y 坐标没变，即海龟移到（–60，50）。

只移动 Y 方向坐标的命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
SETY Y 坐标	SHEY Y 坐标	设 Y

LOGO 遇到此命令时，只改变海龟的 Y 坐标，将海龟移到指定的 Y 坐标位置。

例如，键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
SETXY 50 60	SHEXY 50 60
SETY –60	SHEY –60

首先画出图 13–1–8，然后画出图 13–1–9。



图 13–1–8

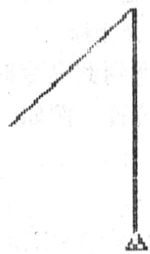


图 13–1–9

图 13–1–8 表示让海龟走到（50、60）。

由图 13–1–9 可见，“设 Y”命令只是改变海龟的 Y 坐标，而 X 坐标没变。即海龟移到（–60，60）。

有了这些命令，你就可以指挥海龟走到屏幕的任何一个地方。

在前面的章节中，我们学习海龟画图没有使用海龟的坐标。但是，如果想知道它的坐标，就要通过“龟位 X”命令和“龟位 Y”命令的输出，分别获得海龟目前所在的 X、Y 坐标。

龟位 X 命令：

英文状态	全拼音状态		拼音意思
XCOR	全称	缩写	龟位 X
	GUIWEIX	GWX	

当 LOGO 遇到此命令时，就会输出海龟当前所在位置的 X 坐标。

例如，键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
XCOR	GWX
显示：RESULT：0	显示：JIEGUO：0

表示海龟的X坐标为0。

RT 60	XY 60
FD 50	XQ 50
XCOR	GWX
显示：RESULT：43.3013	显示：JIEGUO：43.3013

表示海龟的X坐标为43.3013。

龟位 Y 命令：

英文状态	全拼音状态		拼音意思
YCOR	全称	缩写	龟位 Y
	GUIWEIT	GWY	

当 LOGO 遇到此命令时，就会输出海龟当前所在的位置的 Y 坐标。

接上例，键入：

英文状态	全拼音状态
DRAW	HUA
YCOR	GWY
显示：RESULT：0	显示：JIEGUO：0

表示海龟的 Y 坐标为 0。

RT 60	XY 60

FD 50	XQ 50
YCOR	GWY
显示：RESULT: 25	显示：JIEGUO：25

表示海龟的 Y 坐标为 25。

因此，上例中，原点的坐标为（0，0），海龟在起始位置右转 45 度，向前走 50 步后，所在位置的 X、Y 坐标为：（43.3013，25）。

可见，我们过去作图虽然没有坐标，但是，坐标是存在的。使用坐标画图，对于一些需要定位画的图形是非常方便的。

13.2 使用海龟 X、Y 坐标作图

例 13-2-1 设计一小学生认识角度的游戏程序

此游戏程序的内容是这样的，首先海龟在屏幕上画出一个目标（这里用小正方形代表）。然后设定一个炮位（这里用海龟代表），小学生必须通过观察，设定能够击中目标的角度和距离。程序如下：

设定目标的程序：

英文状态	全拼音状态
TO TARGET	FU MB； MUBIAO 目标
PU SETXY （RANDOM 119）	TB SHEXY （SUIJI 119）
（RANDOM 99）	（SUIJI 99）
PD REPEAT 4 〔FD 20 RT 90〕	LB CHF 4 [XQ 20 XY 90]
END	WAN

设定炮位的程序：

英文状态	全拼音状态
TO EP； EMPLACEMENT	FU PW； PAOWEI 炮位
PU SETH （RANDOM 360）	TB SHGX （SUIJI 360）
SETXY （–RANDOM 119）	SHEXY (–SUIJI 119)

英文状态	全拼音状态
(–RANDOM 99)	(–SUIJI 99)
PD	LB
FD 20 BK 40 FD 20	XQ 20 XH 40 XQ 20
END	WAN

游戏的主控程序:

英文状态	全拼音状态
TO GAME	FU YX
DRAW	；YOUXZ 游戏
TARGET	HUA
EP	MB
	PW
END	WAN

定义程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
GAME	YX

则海龟先画一目标，然后给出炮位。这时你可以开始瞄准，然后射击。图 13–2–1 为一瞄准和射击的图示。

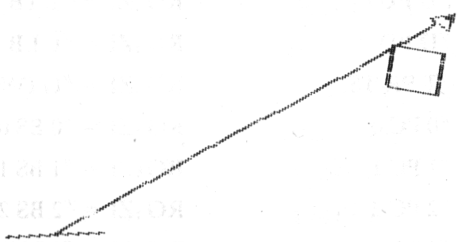


图 13–2–1

瞄准射击所用命令:

英文状态	全拼音状态

```
LT 30 FD 190                    XZ 30 XQ 190
```

例 13-2-2 利用 X，Y 坐标设计的键控海龟写字程序。

此程序由于使用了 X、Y 坐标定位，因而与海龟的角度无关。因此，海龟无论走到屏幕什么地方，都保持开始的状态。

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO INSTANT	FU XIEZI
COMMAND	ML
INSTANT	XIEZI
END	WAN
TO COMMAND	FU ML
	; MINGLING
MAKE ″COM RC	FUYU ″ZI DZ
IF :COM = ″I SETY YCOR + 1	RG :ZI = ″I SHEY GWY + 1
IF :COM = ″J SETX XCOR − 1	RG :ZI = ″J SHEX GWX − 1
IF :COM = ″K SETX XCOR + 1	RG :ZI = ″K SHEX GWX + 1
IF :COM = ″M SETY YCOR − 1	RG :ZI = ″M SHEY GWY − 1
IF :COM = ″U PU	RG :ZI = ″T TB
IF :COM = ″D PD	RG :ZI = ″L LB
IF :COM = ″T PR TS	RG :ZI = ″G DY GT
IF :COM = ″0 PC 0	RG :ZI = ″0 BS 0
IF :COM = ″1 PC 1	RG :ZI = ″1 BS 1
IF :COM = ″2 PC 2	RG :ZI = ″2 BS 2
IF :COM = ″3 PC 3	RG :ZI = ″3 BS 3
IF :COM = ″4 PC 4	RG :ZI = ″4 BS 4
IF :COM = ″5 PC 5	RG :ZI = ″5 BS 5
IF :COM = ″* DRAW	RG :ZI = ″* HUA
IF :COM = ″H HT	RG :ZI = ″C CG

IF :COM = "S ST	RG :ZI = "X XG
END	WAN

读者可将此程序画图与用前一章的写字程序画图作比较。

此程序的功能同样容易扩充。请读者加上自己需要的功能。

例 13–2–3 认识 X，Y 坐标程序。

此程序的功能是：首先，在屏幕上画出一个 X、Y 坐标，然后让使用者键入 X 坐标值、Y 坐标值。海龟将根据 X、Y 坐标值移到相应的位置。

程序如下：

英文状态	全拼音状态
TO XY	FU XYZB ;XY ZUOBIAO
SETX − 139 SETX 139	SHEX − 139 SHEX 139
HOME	HCH
SETY − 119 SETY 119	SHEY − 119 SHEY 119
HOME	HCH
PU	TB
END	WAN
TO KNOWXY	FU RSHXY
MAKE "X READ.X	; RENSHI XY ZUOBIAO
SETX :X	FUYU "X DUX
MAKE "Y READ.Y	FUYU "Y DUY
SEY :Y	SHEX; X
SETY :Y	SHEY :Y
KNOWXY	RSHXY
END	WAN
TO READ.X	FU DUX
PRINT1 [X = MAKE "X FIRST RQ	DY1 [X =] FUYU "X

```
                                            QCH HSHR
IF NUMBER? :X OUTPUT :X                     RGSHR ?: X SHUCHU: X
PR [PLEASE INPUT WITH A                     DY [QING YONG
    NUMBER]                                          SHU ZI SHURU]
END                                         WAN

TO READ.Y                                   FU DUY
PRINT1 [Y=] MAKE "Y FIRST RQ                DY1 [Y=] FUYU" YQCH HSHR
IF NUMBER? :Y OUTPUT :Y                     RG SHU? :Y SHU CHU: Y
PR [PLEASE INPUT WITH A                     DY1 [QING YONG SHU
    NUMBER]                                          ZI SHU RU]
OUTPUT READ.Y                               SHUCHU DUY
END                                         WAN
```

程序执行的一种情况如下：（图 13–2–2）

```
英文状态                                    全拼音状态
XY                                          XYZB
KNOWXY                                      RSHXY
X = 50                                      X = 50
Y = 50                                      Y = 50
X = ■                                       X = ■
```

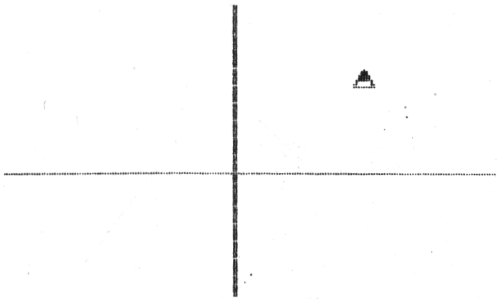


图 13-2-2

可见，X 坐标是海龟在 X 轴上的投影，Y 坐标是海龟在 Y 轴上的投影。

习　题　十三

1. 试设计程序，将以下坐标按顺序联起来看是什么图形:

(1)　(-50,-50)，　(20,70)，　(80,-30)

(2)　(-40,50)，　(20,70)，　(50,-60)，　(-70,-50)

2. 为了在屏幕上写出大小相等的字，需要先要把屏幕分成许多小格。请用海龟的 X、Y 坐标命令设计程序画图，将屏幕整个地分成如图 13-4-1 所示的小格。

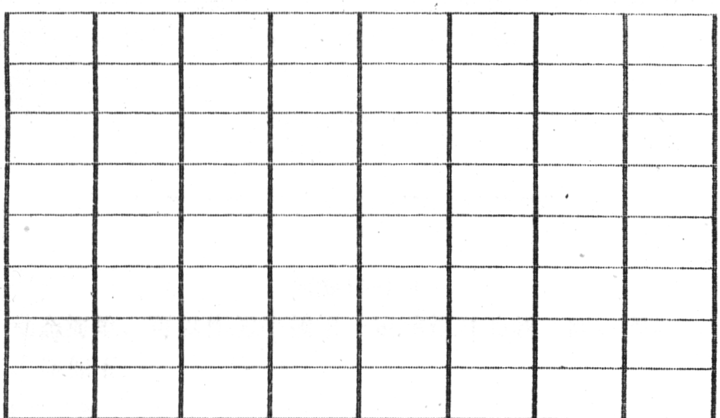


图 13-3-1

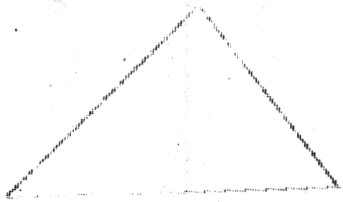


图 13-3-2

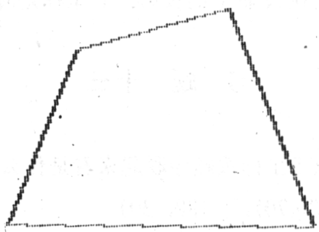


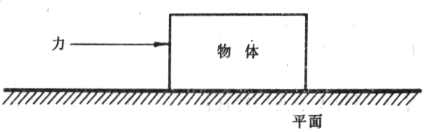
图 13-3-3

第十四章　动态海龟

14.1 动态海龟

动态海龟实际上是键控海龟的延伸。我们在介绍键控海龟的章节中看到每按一个键，海龟就做一个动作。但是，如果不按键，海龟则停止不动。

所谓动态海龟，是指一旦按下键让海龟游动，海龟将会不停地朝着一个方向匀速游去，永不停止，除非有另外一个键改变它的运动状态。这就象一个放在非常光滑的平面上的物体。如图 14–1–1 所示，一旦受到水平的一个推力作用，它将获得水平方向的初速度。物体将会沿水平直线方向保持原来的速度运动。除非它受到另外一个改变它的这种运动状态的力，它的运动状态才会改变，这就是著名的牛顿第一定律：一个静止或作匀速直线运动的物体，如果没有受到外力作用，它将保持原来的运动状态。



如图 14–1–1

动态海龟，可以作为牛顿第一定律很好的教学演示例。

程序如下：

英文状态

```
TO DT
MOVETURTLE
```

```
COMMAND
DT
END

TO MOVETURTLE
SETXY ( XCOR + :VX ) ( YCOR + :VY )
END

TO COMMAND
MAKE "COM READKEY
IF :COM = "R RIGHT 30 ;R–海龟向右转 30 度
IF :COM = "L LEFT 30  ;L–海龟向左转 30 度
IF :COM = "K KICK     ;K–海龟得到一个向前的推力
END

TO READKEY
IF RC? OUTPUT RC
OUTPUT
END

TO KICK
MAKE "VX :VX + SIN HEADING
MAKE "VY :VY + COS HEADING
END

TO STARTUP
DRAW
MAKE "VX 0
MAKE "VX 0
```

```
END
全拼音状态
FU DTHG
; DONGTAI HAIGUI
YDHG
ML
DTHG
WAN

FU YDHG;  YIDONG HAIGUI
SHEXY ( GWX + :VX ) ( GWY + :VY )
WAN

FU ML ; MINGLING
FUYU "J DJ
RG :J = "Y XY 30   ;Y-海龟向右转 30 度
RG :J = "Z XZ 30   ;Z-海龟向左转 30 度
RG :J = "T TUI ;T-海龟得到一个向前的推力
WAN

FU DJ; DUJIAN
RG DUZI? SHUCHU DZ
SHUCHU "
WAN

FU TUI
FUYU "VX :VX + SIN GUIXIANG
FUYU "VY :VY + COS GUIXIANG
WAN
```

FU KSH; KAISHI

HUA

FUYU ″VX 0

FUYU ″VY 0

WAN

定义程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
STARTUP	KSH
DT	DTHG

由动态海龟的程序可以看出，它实际上是海龟不停游动的键控海龟程序。这里能使海龟不停地游动，是因为在读键程序中使用了读字的判断命令：

英文状态	全拼音状态	拼音意思
RC?	DUZI?	读字

此命令的含义是，当 LOGO 遇到此命令时，就会扫描键盘，看是否有按键。如果有按键，则输出“真”，如果没有按键，则输出“假”。因此，此命令可以作为条件表达用在读键程序中，读键程序中的一行：

英文状态	全拼音状态
OUTPUT ″	SHUCHU ″

是用来将空格送给“命令”程序。这只是作为在没有按键时的输出，而输出空格是为了与“命令”程序中用字符所表示的键不等。因此，这一行不输出空格，输出与“命令”程序中用字符所表示的键不等的字符也行。这里用空格是为了方便，因为，一般情况下不用空格作键控海龟的控制键。

让海龟得到一个推力的程序的设计思想是这样的。因为，海龟一旦得到一个推力，就会在这个推力的方向产生一个速度。如果把它放到 X、Y 坐标中分解。则会得到 X 方向的速度和 Y 方向的速

度。如图 14–1–2 所示。

反过来，如果 X 方向与 Y 方向同时受力作用，则 X 方向与 Y 方向都有一个初速度，它们的合成结果就是推力产生的速度方向，从图中可以看出，如果假设推力产生的速度为 V，V 的方向与龟起始时的夹角为 A。则

$$VX = V * SIN\ A$$
$$VY = V * COS\ A$$

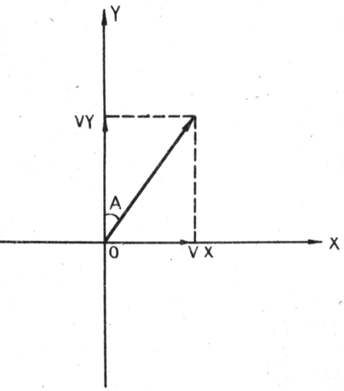


图 14–1–2

在程序中是假定了 V=1，所以并没有乘上 V。

在开始运行程序时，要先运行一个程序，作用在于，此程序预先设定海龟到起始位置，然后，再设定海龟的初始速度为零。

与键控海龟程序一样，动态海龟程序也是很容易扩展的。

下面，我们增加一些功能，即可以改变海龟获得的推力的大小。推力越大，速度越大，推力越小，速度越小。

只要使图 14–1–2 的 V 可变。将程序作如下修改:

```
英文状态
TO STARTUP
DRAW
MAKE "VX 0
MAKE "VY 0
MAKE "FORCE 1
END

TO DT
```

```
MOVETURTLE
COMMAND
DT
END

TO COMMAND
MAKE ″COM READKEY
IF :COM = ″R RIGHT 30
IF :COM = ″L LEFT 30
IF :COM = ″K KICK :FORCE
IF :COM = ″+ MAKE ″FORCE :FORCE + 1
IF :COM = ″- MAKE ″FORCE :FORCE - 1
END

TO KICK :FORCE
MAKE ″VX :VX + :FORCE * SIN HEADING
MAKE ″VY :VY + :FORCE * COS HEADING
END

TO READ KEY
IF RC? OUTPUT RC
OUTPUT ″
END

TO MOVEYURTLE
SETXY ( XCOR + :VX ) (YCOR + :VY )
END
全拼音状态
FU KSH
```

```
; KAISHI
HUA
FUYU "VX 0
FUYU "VY 0
FUYU "LI 1
WAN

FU DTHG
; DONGTAI HAIGUI
YDHG
ML
DTHG
WAN

FU ML
; MINGLIM
FUYU "J DJ
RG :J = "Y XY 30
RG :J = "Z XZ 30
RG :J = "T TUI :LI
RG :J = "+ FUYU "LI :LI + 1
RG :J = "- FUYU "LI :LI - 1
WAN

FU DJ
; DUJIAN
RG DUZI? SHUCHU DZ
SHUCHU "
WAN
```

```
FU TUI :LI
FUYU "VX :VX + :LI * SIN GUIXIANG
FUYU "VY :VY + :LI * COS GUIXIANG
WAN

FU YDHG
; YIDONG HAIGUI
SHEXY (GWX + :VX) (GWY + :VY)
WAN
```

程序中“+”表示海龟加速，“−”表示海龟减速。

为了更清楚地观察海龟的游动，你可以在程序中增加提笔、落笔、清图及放大海龟命令。

习　题　十四

1.将海龟放大命令及提笔落笔命令，加到动态海龟的程序中，并在放大海龟和提笔状态下控制和观察海龟的行动。

第十五章　　LOGO 程序实例

例 15-1　树的设计,见图 15-1-1。

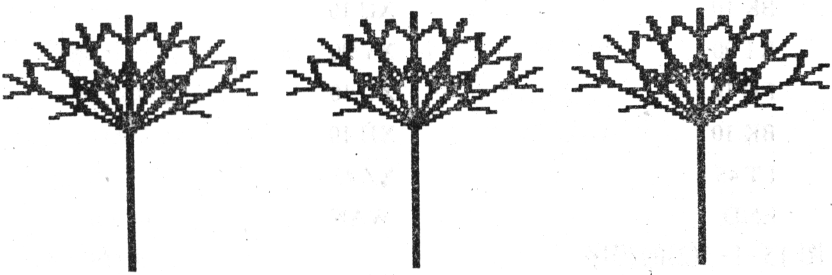


图 15-1-1

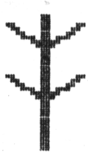
这些树，实际上由下图组成:



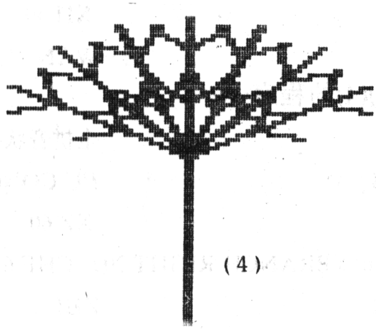
(1)



(3)



(2)



(4)

图 15-1-2

图 15−1−2(1)的程序:

英文状态	全拼音状态
TO VEE	FU YE
LT 45	XZ 45
FD 10	XQ 10
BK 10	XH 10
RT 90	XY 90
FD 10	XQ 10
BK 10	XH 10
LT 45	XZ 45
END	WAN

图 15−1−2(2)的程序

英文状态	全拼音状态
TO BRANCH	FU ZHI
FD 15	XQ 15
VEE	YE
FD 15	XQ 15
VEE	YE
FD 10	XQ 10
BK 40	XH 40
END	WAN

图 15−1−2(3)(4)的程序:

英文状态	全拼音状态
TO BUSH	FU CONG
LT 60	XZ 60
REPEAT 6 〔BRANCH RIGHT 20〕	CHF 6 [ZHI XY 20]
BRANCH	ZHI
LT 60	XZ 60
END	WAN

```
TO GREENTREE                FU SHU
FD 50                       XQ 50
BUSH                        CONG
BK 50                       XH 50
END                         WAN
```

要画出图 15−1−1，还要用到一个设定位置的程序:

```
英文状态                    全拼音状态
TO MOVE                     FU WEIZHI
PU                          TB
RT 90                       XY 90
FD 90                       XQ 90
LT 90                       XZ 90
PD                          LB
END                         WAN
```

图 15−1−1 的程序:

```
英文状态                    全拼音状态
TO TREES                    FU SHULIN
REPEAT 3 〔GREENTREE MOVE〕 CHF 3 [SHU WEIZHI]
END                         WAN
```

例 15−2 会走的钟,见图 15−2−1。

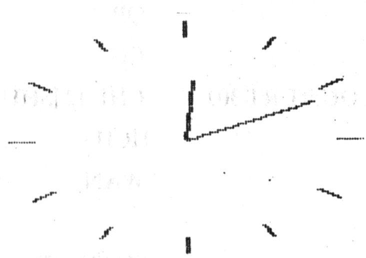


图 15−2−1

运行此程序时，屏幕上会出现一个如图 15–2–1 的钟，而且分针、时针会动。组成钟的程序有如图 15–2–2、图 15–2–3 所示的钟面和时针、分针。

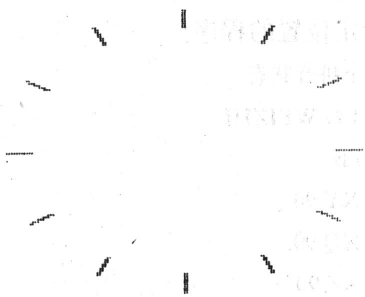


图 15–2–2



图 15–2–3

要让钟能走起来，就必须使时针、分针在不同的时间，在不同位置画出，同时消去原来所在位置的时针、分针。我们画时针、分针时用笔色 1，擦时针、分针时使用笔色 0 即可。下面就是程序。

画钟面的程序：

英文状态	全拼音状态
TO FACE	FU MIAN
FULLSCREEN	QP
HT	CG
REPEAT 12 〔COUNT RT 30〕	CHF 12 [SHUZI XY 30]
HOME	HCH
END	WAN
TO COUNT	FU SHUZI
PU FD 60 PD FD 10 PU BK 70 PD	TB XQ 60 LB XQ 10 TB XH 70 LB

```
END                                      WAN
```

时针、分针程序

```
英文状态                                  全拼音状态
TO TICK                                  FU ZOU
PC 1 SETHEADING :S FD 55 BK 55           BS 1 SHGX :F XQ 55 XH 55
PC 1 SETHEADING :H FD 35 BK 35           BS 1 SHGX :SH XQ 35 XH 35
REPEAT 6100 []                           CHF 6100 []
PC 0 SETHEADING :S FD 55 BK 55           BS 0 SHGX :F XQ 55 XH 55
PC 0 SETHEADING :H FD 35 BK 35           BS 0 SHGX :SH XQ 35 XH 35
MAKE "S :S + 6                           FUYU "F :F + 6
MAKE "H :H + .5                          FUYU " SH :SH + .5
TICK                                     ZOU
END                                      WAN
```

程序中，:S（拼音：:F）、:H（拼音：:SH），是海龟与垂直上方的夹角，用来计算分、时，让海龟按指定时间转动分针，时针。重复命令的第二项输入使用 []，表示什么事情也不做，只是空转,用来作为延时，控制时钟走得慢，如果数字小，则时钟走得快。这里为了演示，有意使时钟走快。因此，使用 6100 作为输入。

在运行时钟程序之前，我们必须用下面程序,先设定时间：

```
英文状态                                  全拼音状态
TO START                                 FU KSH
MAKE "S 0                                ; KAISHI
MAKE "H 0                                FY "F 0
FACE                                     MIAN
TICK                                     ZOU
END                                      WAN
```

定义程序后，键入：

```
英文状态                                  全拼音状态
START                                    KSH
```

一个会走的钟出现在屏幕上。

例 15–3 圆的设计。

我们知道，使用：

英文状态	全拼音状态
REPEAT 360〔FD 1 RT 1〕	CHF 360 [XQ 1 XY 1]

能画出圆。但实在太慢了，因为每段弧都要执行许多的 FD 1 RT 1（拼音：XQ 1 XY 1）。

由于显示图形的精度有限，我们看到程序不需要设计得这样精确。因为在屏幕上画的正 20 边形和圆已经没有什么差别。因此，如果我们将圆的程序变成 72 边形，则画出的圆与原来画的圆大小一样。同时，速度将提高九倍!

英文状态	全拼音状态
REPEAT 72〔FD 5 RT 5〕	CHF 72 [XQ 5 XY 5]

用这种方法改进画弧程序即有：

英文状态

```
TO ARCR1 :DEGREES :SIZE
REPEAT :DEGREES / 5 [FD :SIZE * 5 RT 5]
END
```

全拼音状态

```
FU YHU1 :D :BIAN
CHF :D / 5 [XQ :BIAN * 5 XY 5]
WAN
```

但是，我们这样修改，如果要画 74 度的弧，由于它不是 5 的倍数，就只能画出 70 度的弧。因此我们必须加上修正命令，才能正确画弧。做法是：无论输入的度数是多少，先将它除以 10 的整数商作为移动的步数，然后再根据余数，修正移动的步数和方向。即将程序修改成：

英文状态

```
TO APCR1 :DEGREES :SIZE
REPEAT QUOTIENT :DEGREES 5 [FD :SIZE * 5 RT 5]
CORRECTARCR :SIZE ( REMAINDER :DEGREES 10 )
END

TO CORRECTARCR :SIZE :AMOUNT
FD :SIZE * :AMOUNT
RT :AMOUNT
END
全拼音状态
FU YHU1 :D :BIAN; YOU HUA HU 1
CHF QIUSHANG :D 5 [XQ :BIAN * 5 XY 5]
XZHYHU :BIAN (QIUYU :D 10)
WAN

FU XZHYHU :BIAN :BU; XIUZHENG YOU HU
XQ :BIAN * :BU
XY :BU
WAN
```

由于我们画的是圆的某段弧，因此，画弧程序应与圆的半径及圆周率有关。我们平时使用下面的程序画弧：

```
英文状态
TO ARCR :DEGREES :RADIUS
RT 2.5
ARCR1 :DEGREES :RADIUS * 1.74533N2
LT 2.5
END
全拼音状态
FU YHU :D :R; YOU HUA HU
```

```
XY 2.5
YHU1 :D :R * 1.74533N2
XZ 2.5
WAN
```

程序中，转角 2.5 度是用来修正画弧的角度用的。

例如：画 180 度弧时，如果不使用转角 2.5 度作为调整，由于海龟是先移动，在画完线段之后才转向（5 度），因此，使得最后一线段不与地面垂直。这里的转角 2.5 就是为消除这一现象而特地设置的。

1.74533N2 是由 3.142／180 得到的结果。

以上看到的是右画弧程序。同理，可以写出左画弧程序：

程序如下：

```
英文状态
TO ARCL DEGREES :RADIUS
LT 2.5
ARCL1 :DEGREES :RADIUS * 1.74533N2
RT 2.5
END

TO ZRCL1 :DEGREES :SIZE
REPEAT QUOTIENT :DEGREES 5 [FD :SIZE * 5 LT 5]
CORRECTARCL :SIZE (REMAINDER :DEGREES 10)
END

TO CORRECTARCL :SIZE :AMOUNT
FD :SIZE * :AMOUNT
LT :AMOUNT
END
全拼音状态
```

```
FU ZHU :D :R; ZUO HUA HU
XZ 2.5
ZHU1 :D :R * 1.74533N2
XY 2.5
WAN

FU ZHU1 :D :BIAN; ZUO HUA HU 1
CHF QIUSHANG :D 5 [XQ :BIAN * 5 XZ 5]
XZHZHU :BIAN (QIUYU :D 10)
WAN

FU XZHZHU :D :BU; XIUZHENG ZUOHU
XQ :BIAN * :BU
XZ :BU
WAN
```

有了这些画弧程序，我们利用它们来画圆。右画圆程序：

英文状态	全拼音状态
TO RCIRCLE :RADIUS	FU YYUAN :R
ARCR 360 :RADIUS	; YOU HUA YUAN
END	YHU 360 :R
	WAN

左画圆程序：

英文状态	全拼音状态
TO LCIRCLE :RADIUS	FU ZYUAN :R
ARCL 360 :RADIUS	ZHU 360 :R
END	WAN

定义程序后，试运行这些程序，可参看第九章。

例 15–4 设计 1987 年 11 月在广州举行的第六届全运会纪念徽。

如图 15–4–1。

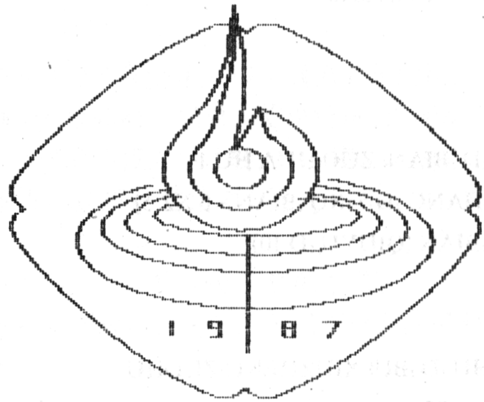


图 15–4–1

纪念徽由第六届的“6”字、“6”字下面的“跑道”、“1987”以及纪念徽章的四条弧形边组成。如图 15–4–2、图 15–4–3、图 15–4–4、图 15–4–5。

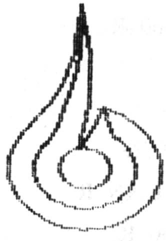


图 15–4–2

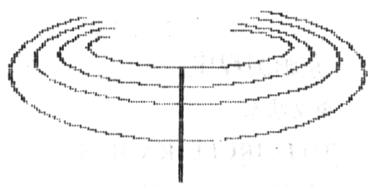


图 15–4–3

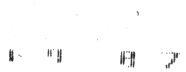


图 15−4−4

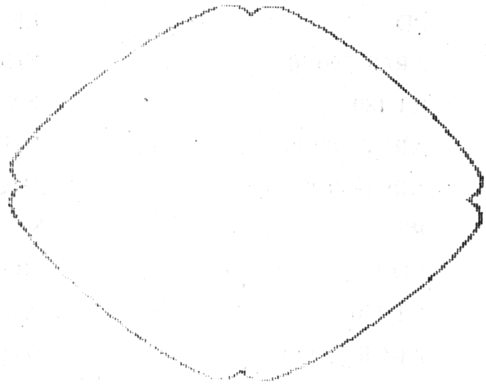


图 15−4−5

程序如下:

画“6”字程序（如图 15−4−2）：

英文状态	全拼音状态
TO SIX	FU LIU
RCIRCLE 10	YYUAN 10
ARCR 40 10	YHU 40 10
LT 90	XZ 90
PU	TB
FD 10	XQ 10
LT 90	XZ 90
PD	LB
ARCL 270 20	ZHU 270 20
RT 180	XY 180
ARCR 270 20	YHU 270 20
LT 90	XZ 90
PU	TB
FD 10	XQ
LT 90	XZ 90

PD	LB
ARCL 300 30	ZHU 300 30
RT 180	XY 180
ARCR 300 30	YHU 300 30
ARCL 40 80	ZHU 40 80
RT 5	XY 5
FD 10	XQ 10
RT 170	XQ 170
ARCR 25 140	YHU 25 140
RT 180	XY 180
ARCL 25 140	ZHU 25 140
RT 170	XY 170
ARCR 25 140	YHU 25 140
RT 195	XY 195
ARCL 9 100	ZHU 9 100
RT 150	XY 150
ARCL 5 100	ZHU 5 100
END	WAN

画“跑道”程序（如图 15–4–3）：

英文状态	全拼音状态
TO TRACK	FU PAODAO
.ASPECT .45	GAICHI .45
PU	TB
LT 125	XZ 125
FD 30	XQ 30
PD	LB
ARCL 300 70	ZHU 300 70
LT 90	XZ 90

.ASPECT .35	GAICHI .35
PU	TB
FD 10	XQ 10
LT 90	XZ 90
PD	LB
ARCR 300 60	YHU 300 60
RT 95	XY 95
.ASPECT .3	GAICHI .3
PU	TB
FD 10	XQ 10
RT 85	XY 85
PD	LB
ARCL 300 50	ZHU 300 50
LT 100	XZ 100
.ASPECT .23	GAICHI .23
PU	TB
FD 10	XQ 10
LT 80	XZ 80
PD	LB
ARCR 280 40	YHU 280 40
RT 180	XY 180
ARCL 120 40	ZHU 120 40
.ASPECT .85	GAICHI .85
SETHEADING 0	SHGX 0
BK 65	XH 65
END	WAN

画“1987”的程序（如图 15–4–4）：

英文状态　　　　全拼音状态

TO DRAW.1987	FU HUA.1987
PU	TB
FD 10	XQ 10
LT 90	XZ 90
FD 30	XQ 30
RT 90	XY 90
PD	LB
ONE	YI
PU	TB
BK 4	XH 4
RT 90	XY 90
FD 15	XQ 15
LT 90	XZ 90
PD	LB
NINE	JIU
PU	TB
RT 90	XY 90
FD 29	XQ 29
LT 90	XZ 90
FD 4	XQ 4
PD	LB
EIGHT	BA
PU	TB
FD 16	XQ 16
LT 90	XZ 90
FD 4	XQ 4
PD	LB
SEVEN	QI
END	WAN

TO ONE	FU YI
FD 8	XQ 8
END	WAN
TO NINE	FU JIU
SQUARE 4	ZHFX 4
RT 90	XY 90
REPEAT 3 〔FD 4 RT 90〕	CHF 3 [XQ 4 XY 90]
END	WAN
TO EIGHT	FU BA
SQUARE 4	ZHFX 4
RT 90	XY 90
SQUARE 4	ZHFX 4
END	WAN
TO SEVEN	FU QI
PT 90	XY 90
FD 6	XQ 6
PT 120	XY 120
FD 11	XQ 11
END	WAN

画纪念徽章的四条弧形边的程序（如图 12–4–5）：

英文状态	全拼音状态
TO FACE	FU MIAN
PU	TB
LT 90	XZ′90

FD 85	XQ 85
RT 30	XY 30
PD	LB
REPEAT 4 〔SIDE LT 120〕	CHF 4 [BIAN XZ 120]
END	WAN
TO SIDE	FU BIAN
ARCR 90 10	YHU 90 10
ARCR 25 210	YHU 25 210
ARCR 90 10	YHU 90 10
END	WAN

画整个纪念徽的程序（如图 15-4-1）：

英文状态	全拼音状态
TO MEM	FU HH
DRAW	；HUI HUI 会徽
HT	HUA
FACE	CG
PU	MIAN
HOME	TB
FD 20	HCH
LT 90	XQ 20
FD 10	XZ 90
RT 90	XQ 10
PD	XY 90
SIX	LB
PU	LIU
HOME	TB
FD 20	HCH

LT 90	XQ 20
FD 10	XZ 90
RT 90	XQ 10
TRACK	XY 90
DRAW.1987	PAODAO
END	HUA.1987
	WAN

附录一　LOGO的英文原命令

1. 图形命令

BACK　　缩写：BK

此命令后需要输入一个数字，此数字表示海龟后退的步数。在放笔状态时，画一直线。

例：

BACK 50

海龟后退50步。

BACKGROUND　缩写：BG

此命令后需要输入一个在0～6之间的整数，来改变屏幕背景的颜色。

例：

BACKGROUD 5

使背景变成蓝色。

CLEARSCREEN　缩写：CS

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，不改变海龟的位置，清除画面。

DRAW　　此命令后不需任何输入，当遇此命令时，清除画面，并在海龟起始位置显示海龟。

FORWARD　　缩写：FD

此命令后需要输入一数字作为海龟向前走的步数。当笔放下时，画一直线。

例：

FORWARD 100

海龟向前走100步。

FULLSCREEN 此命令不需任何输入，在画图时，显示全屏幕画面，与 SPLITSCREEN 作用相反，相当于 CTRL–F。

HEADING 此命令后不需任何输入，当遇此命令时，系统会用度数给出海龟的方向。此度数在 0～360 之间表示的起始位置所成的角度。

例:

HEADING

RESULT:30

表示海龟与起始位置所成的角度数为30度。与 SETHEADING 并用可使海龟动作:

例:

SETHEADING HEADING+10

这样并用能使海龟在原方向下按顺时针方向再转 10 度。

注：参看SETHEADING命令

HIDETURTLE 缩写：HT

此命令后不需任何输入，当遇此命令后，使海龟藏起，即海龟从屏幕上消失。

HOME 此命令后不需任何输入，当遇此命令时，使海龟重新出现在屏幕中央，即起始位置。如果笔是放下状态时，会画出一直线。

LEFT 缩写：LT

此命令后需要输入一表示海龟向左转的度数。

例:

LEFT 90

使海龟向反时针转90度。

NODRAW 缩写：ND

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，从画图状态进入非画图状态。光标出现在左上角。

NOWRAP 此命令后不需任何输入，当遇此命令时，海龟走出屏幕时，系统会显示出错误信息:

TURTLE OUT OF BOUNDS

在开机进入LOGO系统时的状态是WRAP状态，请与命令 WRAP 比较。

PENCOLOR 缩写：PC

此命令后需要输入一个0～6之间的整数，此数字决定海龟画线的颜色。

例:

PENCOLOR 2

使海龟画绿色的线。

PENDOWN 缩写：PD

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，海龟游动画线。

PENUP 缩写：PU

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，海龟

游动不画线。

RIGHT　　缩写：RT

此命令后需要输入一表示海龟右转的角度数。

例:

RIGHT 45

使海龟按顺时针旋转45度。

SETHEADING缩写：SETH

此命令后需要输入一改变海龟方向的角度数。当此数字为零时龟头朝上，度数按顺时针方向增加。

例:

海龟在起始位置时。

SETHEADING 180

使海龟头朝下。

此命令可与HEADING并用，请参看HEADING 命令。

SETX　　此命令后需要输入一作为海龟水平坐标的数字。当处于 PD 状态时，画一直线。

例:

SETX 50

使海龟水平右移50步。

SETXY　　此命令后需要输入两个作为海龟新的横坐标和纵坐标的数字。海龟的起始位置的坐标是(0,0)。此命令在 PD 状态时，画一直线。

例:

SETXY 100 50

海龟移至坐标(100,50)处。

SETY　　此命令后需要输入一数字，作为海龟的纵坐标，当 PD 状态时画一直线

例:

SETY 50

海龟向垂直的上方平移50步。

SHOWTURTLE缩写：ST

此命令后不需任何输入。当遇此命令时，显示海龟。与 HIDETURTLE 作用相反。

SPLITSCREEN此命令后不需任何输入。在画图状态遇到此命令时，显示分屏幕的画图，也即留屏幕底部四行作为文字输入区域。与 FULLSCREEN 的作用相反,相当于 CTRL−S。

TOWARDS　　此命令后需要输入两个数字，作为参考点的坐标。系统会计算出海龟相对于该点对的方向，输出的是一个角度。

例：(设海龟在起始位置)

TOWARDS 50 50

RESULT:45

表达海龟指向坐标（50,50）是方向角为45度。

TOWARDS与SETHEADING并用：

例:

SETHEADING TOWARDS 50 50

使海龟指向坐标（50,50）

TURTLESTATE 缩写：TS

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，输出四项。提供海龟目前状态信息。输出格式是:[落笔否？显龟否？背景颜色笔色]

例:

海龟状态为:

[落笔显龟背景为白色笔色为绿色]

键入：TURTLESTATE

则显示:

[TRUE TRUE 1 2]

WRAP 此命令后不需任何输入，遇到此命令后，使海龟在走出屏幕时会在相反的方向出现。当开机进入 LOGO 系统时的状态是 WRAP 状态。除非你键入 NOWRAP。

XCOR 此命令后不需任何输入，当遇此命令时，输出海龟所在位置的横坐标。

例:

假设海龟在坐标（50,60）

XCOR

RESULT:50

XCOR与SETX并用:

例:

SETX XCOR+10

使海龟向右平移10步。

YCOR 此命令后不需任何输入，当遇此命令时，输出

海龟所在位置的纵坐标。

例:

假设海龟在坐标（50,60）

YCOR

RESULT: 60

YCOR与SETY并用

SETY YCOR + 20

使海龟向上平移20步。

2. 算术运算与函数

\+ 表示加法运算

例:

PRINT 5+2.5

7.5

\- 表示减法运算。

例:

PRINT 5−2

3

* 表示乘法运算。

例:

PRINT 5 * 2

10

/ 表示除法运算。

例:

PRINT 5 / 2

2.5

ATAN	求反正切函数值，需要跟两个输入的数X和Y，用读数输出 tan (x / y)的值。 例: PRINT ATAN 5 5 45
COS	求余弦函数值。 例: PRINT COS 60 0.5
INTEGER	表示取某个数的整数部分。 例: PRINT INTEGER 5.7 5
QUOTIENT	求两个数的商，格式是: QUOTIENT 数1 数2 是用数1除以数2所得的商。 例: PRINT QUOTIENT 5　2 2
RANDOM	取随机数。输入一正整数，如果这一正整数为n，则输出 0～n−1 的任何整数。 例: PRINT RANDOM 100 80 (也许你的结果不是80)

REMAINDER 求余数，格式为：

REMAINDER 数1 数2

用数1除以数2取所得的余数。

例：

```
PRINT REMAINDER 13 10
3
```

RANDOMIZE 此函数后不需接任何输入。作用是改变 RANDOM 产生的随机数的次序。也可以输入一数字作为 RANDOM 产生随机数的种子，RANDOM 根据种子产生的随机数的次序，产生随机数。

ROUND 四舍五入。

例：

```
PRINT ROUND 5.6
6
```

SIN 求正弦函数值。

例：

```
PRINT SIN 30
0.5
```

SQRT 求平方根的值。

例：

```
PRINT SQRT 2
1.41421
```

3. 定义和编辑程序的命令

DEFINE 此命令后需要两个输入。第一个作为程序名，第二个是表示程序本身的内容。DEFINE 命令常用于作为需要定义其它程序的程序。

例:

DEFINE "SUM [[:X :Y] [PRINT :X] [PRINT :X+:Y]]

相当于定义SUM程序，即:

```
TO SUM :X :Y
PRINT :X
PRINT :X+:Y
END
```

EDIT 缩写:ED

此命令用于进入程序定义或程序修改状态。

例: EDIT SQUARE

则编辑SQUARE程序，如果SQUARE存在，则可以对它进行修改，如果不存在，则开始新的定义。

END 在编辑状态，作为结束程序的定义。如果一次想定义多个程序，必须用此命令将程序分开。

TEXT 此命令后需跟一程序名输入，当系统遇到此命令后，就会将在命令后的程序名所代表的程序内容，用表的格式将程序输出。

例:

```
TO SUM :X :Y
PRINT :X
```

```
PRINT :X+:Y
END
PRINT TEXT "SUM
[:X :Y] [PRINT :X] [PRINT :X+:Y]
```

TO　　使系统进入编辑状态，开始编辑程序。

4. 条件表达

ALLOF　　此命令后需输入条件表达，项数不限。如果全部为 TRUE 时，结果为 TURE，如果其中有一个为 FALSE 时，结果为 FALSE。

例：

```
(ALLOF (1+1=2) (3=4) (1=1))
RESULT: FALSE
(ALLOF (1+1=2) (3=3) (1=1))
RESULT: TRUE
```

ANYOF　　此命令后需输入条件表达，项数不限，当有一个是 TRUE 时，结果为 TRUE，当全部为 FALSE 时，结果为 FALSE。

例：

```
(ANYOF (1+1=2) (3=4) (1=1))
RESULT: TRUE
(ANYOF (1+1=3) (3=4) (1=2))
RESULT: FALSE
```

ELSE　　此命令用在IF...THEN...ELSE...中。

IF　　此命令用于表达条件，格式为：

IF {条件表达} THEN {措施1} ELSE {措施2}
当条件表达的结果为TRUE时，则执行措施1。当条件表达的结果为 FALSE 时，则执行措施 2。

例:

IF 2=2 THEN PRINT [TRUE] ELSE PRINT [FALSE]

TRUE

IF 2=3 THEN PRINT [TRUE] ELSE PRINT [FALSE]

FALSE

THEN和ELSE可以省略，变为:

IF {条件表达} {措施1}

当条件表达的结果为TRUE时，则执行措施1。当条件表达的结果为 FALSE 时，则执行下一行程序。

例:

IF 5=3 THEN PRINT [TRUE]

没有输出

IF 3=3 THEN PRINT [TRUE]

TRUE

IFFALSE 缩写：IFF

只有与TEST并用时，才起作用。TEST结果是 FALSE 时，执行紧跟的内容，TEST 的结果是 TRUE 时，执行下一行程序。

例:

TEST 12=13

IFFALSE PRINT [NO]

IFTURE PRINT [YES]

NO

IFTRUE　　缩写：IFT

只有与TEST并用时才能起作用。TEST的结果是 TRUE 时，执行紧跟的内容，TEST 的结果是 FALSE 时，执行下一程序。

例:

TEST 12=12

IFFALSE PRINT [NO]

IFTRUE PRINT [YES]

YES

NOT　　求条件表达的相反。

例:

NOT (1=1)

RESULT: FALSE

TEST　　测试条件表达式，与IFFALSE和IFTRUE并用。

见IFTRUE IFFALSE的例子。

THEN　　用在IF...THEN...ELSE...中。

5. 条件表达式及符号

>　　表示大于

例:

2>3

RESULT: FALSE

<   表示小于

例:

2<3

RESULT: TRUE

=   表示等于

例:

2=2

RESULT: TRUE

LIST?   此命令后需要一个输入，当这输入为一表时，则结果为 TRUE，否则结果为 FALSE。

例:

LIST? [GOOD]

RESULT: TRUE

LIST? ″GOOD

RESULT: FALSE

LIST? 123

RESULT: FALSE

NUMBER?   此命令后需要一个输入，当这输入为数字时，结果为 TRUE，否则为 FALSE。

例:

NUMBER? 4

RESULT: TRUE

MAKE ″M 6

NUMBER? :M

RESULT: TRUE

NUMBER? ″ABC

RESULT: FALSE

THING? 此命令后需要一个输入，如果输入的是变量的名称，则结果是 TRUE，否则为 FALSE。

例如:

假设有一个变量的名字叫N，这时:

MAKE ″N 50

THING? ″N

RESULT: TRUE

如果没有名字叫R的变量，这时:

THING? :R

RESULT: FALSE

WORD? 此命令后需要一个输入，如果是字，结果为 TRUE，否则为 FALSE。

例:

WORD? ″ABC

RESULT:TRUE

WORD? 123

RESULT:FALSE

6. 控制程序执行命令

GO 此命令用在程序中，它后面要接一个作为某行标号的输入（此标号必须在 GO 所在的同一程序）。当遇到此命令时，系统就要转到标号指定的程序行执行。标号必须放在要执行的程序行首。

例:

```
TO TESTGO :K
IF :K = " THEN STOP
LOOP: PRINT :K
MAKE "K BUTFIRST :K
GO "LOOP
END
```

注意：GO在某些时候才用，你应尽量避免使用它，因为它会使你的程序变得层次不清。

REPEAT　此命令后需要输入一数字和一执行项，数字表示执行执行项的次数。

例:

```
REPEAT 4 [PRINT "HELLO]
HELLO
HELLO
HELLO
HELLO
```

OUTPUT　此命令必须用在一个程序中，其后要接一输入，这些输入可以是字、表和数字，当遇此命令时，就会输出后面的内容。

例:

```
TO HELLO
OUTPUT [HELLO]
END
RESULT:[HELLO]
```

RUN　此命令需要输入一表，当系统遇到此命令时，将输入的表看成输入的命令执行。

例:

MAKE ″X [PRINT]

RUN SETENCE :X 5

5

STOP 停止正在执行的程序。将控制权交回控制调用此程序的程序。

TOPLEVEL 当系统遇到此命令时，停止正在执行的程序，回到最上层（即直接命令状态），印出提示符，等待使用者输入新的命令。

7. 输入输出命令

ASCII 输出字符的ASCII码

例:

ASCII ″A

RESULT:65

CHAR 输出ASCII码对应的字符。

例:

CHAR 65

RESULT:A

CLEARTEXT 此命令不需任何输入。当系统遇到此命令时，清除文字屏幕。光标移到屏幕左边。

CLEARINPUT 此命令不需要任何输入，当系统遇到此命令时，清除字符缓冲区的字符。

CURSOR　　此命令后要接两个输入，一个表示光标位置的横坐标，一个表示光标位置的纵坐标。横坐标的范围是 0～39，纵坐标的范围是 0～23，左上角的坐标是（0,0）。

例:

CURSOR 7 20

将光标移到(7, 20)。

OUTDEV　　此命令需要输入一个表示接口槽号的数字，如果此数字大于 8，则会被认为是使用者的汇编语言程序地址。可用 CTRL–SHIFT–M 返回屏幕显示。

例:

OUTDEV 1

打开打印机（假设打印卡在槽号1）

PADDLE　　此命令后需要输入一个范围在0～3的数字，它的输出则在 0～225 之间，这是游戏杆所在的位置。

PADDLEBUTTON　　此命令后需要输入一范围在0～2的数字，它的结果为 TRUE 或 FALSE，如果游戏杆的键被按过，则输出 TRUE，否则输出 FALSE。

PRINT　　缩写：PR

此命令用于把结果输出到屏幕上。

例:

PRINT [LOGO]

LOGO

PRINT ″HELLO
HELLO

PRINT 12+3
15

PRINT1　　此命令与PRINT相似，也是用于把结果输出到屏幕上。但与 PRINT 有区别，在于 PRINT1 打印完光标不换行。

例:

PRINT1 2+1
3?

RC?　　此命令后不需任何输入，当系统遇到此命令时，输出字符缓冲区的字符。如果字符缓冲区不含任何字符，则输出 FALSE，如果使用者曾输入过字符，则输出 TRUE。

READCHARACTER　缩写：RC

此命令后不需跟任何输入。当系统遇到此命令时，就会等待使用者从键盘输入一个字符。

例:

RC
按下A键:
RESULT:A

REQUEST　缩写：RQ

此命令后不需任何输入，当系统遇此命令时，会等待使用者从键盘输入一行字。

例:

RQ

键入：HOW ARE YOU

RESULT:[HOW ARE YOU]

8. 赋名命令

MAKE 此命令是用于把某个指定的量赋给某个变量。

例:

MAKE ″APPLE 50

PRINT :APPLE

50

此例说明MAKE把50赋给了变量APPLE，结果：APPLE 的内容是 50。注意：MAKE 后面跟的 APPLE 前只用了双引号，而没有用冒号，但在 PRINT 后的变量 APPLE 前必须有冒号。

THING 此命令用于输出变量的内容。

例:

MAKE ″APPLE 50

PRINT THING ″APPLE

50

9. 除错用的命令

CONTINUE 缩写：CO

此命令后不需任何输入。在用了PAUSE后，

用此命令时继续程序的执行。

PAUSE	此命令后不需任何输入，当系统遇此命令时暂停程序的执行，并允许使用者存取该程序的变量信息，作用与 CTRL–Z 相同，如果暂停后再没发生过任何错误，可用 CONTINUE 继续程序的执行。
NOTRACE	此命令后不需接任何其它输入，当系统遇到此命令时，关闭程序的跟踪。它与 TRACE 相对。
TRACE	此命令后不需接任何其它输入，当系统遇此命令时，开启对程序的跟踪。使执行每一命令就先在屏幕印出，然后等待使用者按下任一键才往下执行。

10. 字和表运算

BUTFIRST　缩写：BF

此命令后需要接一输入，如果输入是表，则将其第一项除去，然后输出。如果输入的是字则将第一个字母除去，然后输出。如果输入的是空表或空字，输出错误信息。

例:

PRINT BUTFIRST [THIS IS A BOOK]

IS A BOOK

PRINT BUTFIRST ″ABCD

BCD

BUTLAST　缩写：BL

此命令后需要接一输入，如果输入是表，则将其最后一项除去，然后输出。如果输入的是字，则将最后一个字母除去，然后输出。如果输入的是表或空字，输出错误信息。

例:

```
PRINT BUTLAST [THIS IS A LIST]
THIS IS A
PRINT BUTLAST ″ABCD
ABC
```

FIRST　此命令后需要接一输入。如果输入是表，则输出第一项。如果输入是字，则输出第一个字母，如果输入的是空表或空字，输出错误信息。

例:

```
PRINT FIRST [THIS IS A BOOK]
THIS
PRINT FIRST ″ABCD
A
```

FPUT　此命令后需要接两项输入，第二个输入必须是表。将第一个输入变成第二个输入表的第一项输出。

例:

```
PRINT FPUT [A B] [C D]
[A B] C D
```

LAST　此命令后需要接一输入，如果输入是表，则

输出最后一项。如果输入是字，则输出最后一个字。如果输入是空表或空字，输出错误信息。

例:

PRINT LAST [THIS IS A BOOK]

BOOK

PRINT LAST ″ABCD

D

LIST　　此命令后需要接输入，输入的个数不限（一般是两个)。输出一个以输入为其项的表。

例:

PRINT LIST ″A ″B

A B

PRINT [LIST ″A ″B [123] ″C]

AB [123] C

LPUT　　此命令后需要接两个输入，第二个输入必须是表。将第一个输入作为第二个输入的表的最后项输出。

例:

PRINT LPUT ″Z [WXY]

WXYZ

PRINT LPUT [AB] [CD]

CD [AB]

SECTENCE　　缩写：SE

此命令后需要接输入，输入的个数不限（一般两个)。如果输入全部是表，则合并它们，成

为一个表。字输入将被视为只有一个字的表。

例:

PRINT SENTENCE ″HELLO ″THERE

HELLO THERE

PRINT SENTENCE [THIS IS] [A BOOK]

THIS IS A BOOK

PRINT (SENTENCE ″THIS [IS] [A BOOK])

THIS IS A BOOK

PRINT SENTENCE [[HERE IS] A] [BOOK]

[HERE IS] A BOOK

WORD　　此命令后要接输入，输入的个数不限（一般为两个），当遇到此命令时，将所有输入的字连接成一个字。

例:

PRINT WORD ″MISH ″MASH

MISH MASH

PRINT (WORD 123 456 789)

123456789

11. 文件和工作空间的命令

CATALOG　　此命令能显示磁盘文件目录。

ERASE　　此命令用于删去工作空间中定义了的程序，格式是：ERASE 程序名

例:

ERASE SQUARE

删去SQUARE程序

ERASEFILE　此命令能把文件从磁盘中删去。格式为:

ERASEFILE ″文件名

例

ERASEFILE ″CAT

从磁盘中删去名叫CAT的文件。

ERASEPICT　此命令能把指定的图形文件从磁盘中删去。格式为:

ERASEPICT ″文件名。

例:

ERASEPICT ″SPIDER

删去SPIDER这一图形文件。

ERNAME　此命令能将指定的变量名称从工作空间中删去。如果没有此变量则印出错误信息。

GOODBYE　此命令后不需任何输入，当系统遇此命令时，清除工作空间中的所有程序，回到 LOGO 的重新起动状态。

PRINTOUT　缩写：PO

此命令后需输入一个程序名。当系统执行此命令时，印出后面的程序内容。

例:

```
PO SQUARE
TO SQUARE
REPEAT 4 [FD 50 RT 90]
END
```

与ALL并用时可以印出所有工作空间里的程序及变量

内容，格式是:PO ALL

READ 此命令后需要输入一个文件名，格式是:

READ ″文件名

当系统遇此命令时，就会从磁盘读出指定的文件。

例:

READ ″SQUARE

这时，就从磁盘中将文件SQUARE读出（假设磁盘中有名字叫 SQUARE.LOGO 的文件)。

READPICT 此命令后需要跟着输入一个表示图形文件的文件名，格式是：READPICT ″文件名

当系统遇此命令时，就会从磁盘中读出指定的图形文件。

例:

READPICT ″SPI

这时，就能从磁盘中将图形文件SPI读出（假设磁盘中有名字叫 SPI.PICT 的文件)。

SAVE 此命令后需要跟一文件名，格式为:

SAVE ″文件名

当系统遇此命令时，就会将工作空间所有的程序以指定的文件名，存入磁盘。

例:

SAVE ″CIRCLE

SAVEPICT 此命令后需要跟一文件名，格式为:

SAVEPICT ″文件名

当系统遇到此命令时，就会将所画的图形，以

指定的文件名，存入磁盘。

例：

SAVEPICT "SPI

12. 在编辑状态时用的命令

ESC	删去光标左边的字符。
←、→	使光标左、右移动。
CTRL−A	使光标跳到该行的起始位置。
CTRL−B	使光标后退一个画面。
CTRL−C	定义编辑过的程序，然后退出编辑状态。
CTRL−D	删去光标所在位置的字符。
CTRL−E	光标跳到该行的末尾。
CTRL−F	光标向前移一个画面。
CTRL−G	退出编辑状态。
CTRL−L	翻转使光标跳至屏幕中央行。
CTRL−N	使光标移下一行。
CTRL−K	删去光标开始及右边的所有字符。
CTRL−O	光标所在位置增加一行。
CTRL−P	光标移上一行。

13. 非编辑状态的其它控制命令

CTRL−F	画图状态时，全屏幕显示。
CTRL−G	非编辑状态时，停止任何工作。
CTRL−S	画图状态时，分屏幕显示。
CTRL−T	画图状态时，转换成显示文字。
CTRL−W	暂停程序执行，按任何一键继续。
CTRL−SHIFT−M	使输入回到键盘，输出回到屏幕。
CTRL−P	非编辑状态时，招回上次键入的字符。

14. 其它命令

.ASPECT　　此命令后需要输入LOGO图案的纵方向与横方向的比值。开机时自动设定为 0.8。但有时觉得图形有些变形，可以改变它。

例：我们常把它设为0.95

.ASPECT 0.95

.BPT　　此命令后不需任何输入，当系统遇到此命令时，进入计算机的监控状态。如果想返回LOGO 系统，可以按 CTRL−Y，然后按RETURN 即可。

.CALL　　此命令后需要输入一个表示计算机内存地址的数字，当系统遇此命令时，就会从此地址开始执行机器语言程序。这样，可以让使用者定义自己的程序。

.DEPOSIT　　此命令后需要输入两个数字，一个表示计算机内存的地址，一个表示存入该地址的数值。当遇此命令，就会将指定的数值存入指定内存的地址。

例：

.DEPOSIT 1403 2

将2存入地址1403

.EXAMINE　　此命令后需输入一个数，表示内存的地址。当系统遇到此命令时，打印出指定内存地址的内容。

例：（接.DEPOSIT）

EXAMINE 1403

RESULT: 2

GCOLL 此命令后不需跟任何输入，当系统遇此命令时，强迫系统作废物处理的工作。

NODES 此后不需跟任何输入，当系统遇此命令时，打印出可使用的剩余工作空间。

DOS 此命令后需要输入一字串，当系统遇到此命令时，将后面的字串交给磁盘操作系统执行。

例:

DOS [UNLOCK MYFILE.LOGO]

附录二　LOGO 的拼音原命令

1. 图形命令

XIANGHOU　　缩写: XH 拼音意思:向后

此命令后需要输入一个数字,此数字表示海龟后退的步数。在笔是放下状态时,画一直线。

例:

XIANGHOU 50

海龟后退50步。

HAISE　　缩写: HS　拼音意思:海色

此命令后需要输入一个在0～6之间的整数,来改变屏幕背景的颜色。

例:

HAISE 5

使背景变成蓝色。

QINGTU　　缩写: QT　拼音意思:清图

此命令后不需任何输入,当遇此命令时,清除画面,不改变海龟的位置。

HUA　　拼音意思:画

此命令后不需任何输入,当遇此命令时,清除画面并在海龟起始位置显示海龟。

XIANGQIAN　　缩写: XQ　拼音意思:向前

此命令后需要输入一数字作为海龟向前走的步数。当笔放下时,画一直线。

例:

XIANGQIAN 100

海龟向前走100步。

QUANPING　　缩写: QP　拼音意思:全屏

此命令后不需任何输入,在画图状态时,显示全屏幕画面,与 FENPING 的作用相反,相当于 CTRL-F。

GUIXIANG　　拼音意思:龟向

此命令后不需任何输入,当遇此命令时,系统会用度数给出海龟的方向。此度数在 0～360 度之间表示与起始位置所成的角度。

例:

GUIXING

JIEGUO: 30

表示海龟与起始位置所成的角度数为30度。与 SHEGUIXIANG 并用可使海龟动作。

例:

SHEGUIXIANG GUIXIANG+10

这样并用能使海龟　在原方向下按顺时针方向再转10度。

注:参看SHEGUIXIANG命令。

CANGGUI　　缩写: CG　拼音意思:藏龟

此命令后不需任何输入,当遇此命令后,使海龟藏起,即海龟从屏幕上消失。

HUICHAO　　缩写：HCH 拼音意思:回巢

不需在此命令后接任何输入。遇此命令时，使海龟回到屏幕中央，即起始位置。如果笔是放下状态时，会拖出一直线。

XIANGZUO　　缩写：XZ 拼音意思:向左

此命令后需要输入一数字，表示海龟向左转的度数。

例：

XIANGZUO 90

使海龟按反时针转90度。

BUHUA　　缩写：BH　拼音意思:不画

此命令后不需任何输入，当系统遇此命令时，从画图状态进入非画图状态。光标出现在左上角。

BUHUIZHUAN　　缩写：BHZH　　拼音意思:不回转

此命令后不需任何输入，当遇此命令时，使海龟走出屏幕时，使系统显示错误信息：

HAIGUI PAO LE …

请与 HUIZHUAN比较。

BISE　　缩写：BS 拼音意思:笔色

此命令后需要输入一个0～6之间的整数。此数字决定海龟画线的颜色。

例：

BISE 2

使海龟画绿色的线。

LUOBI	缩写: LB 拼音意思:落笔 此命令后不需任何输入,当遇此命令时,海龟游动时画线。
TIBI	缩写: TB 拼音意思:提笔 此命令后不需任何输入,当遇此命令时,海龟游动不画线。
XIANGYOU	缩写: XY 拼音意思:向右 此命令后需要输入一数字作为海龟向右旋转的角度。 例: XIANGYOU 45
SHEGUIXIANG	缩写: SHEGX 拼音意思:设龟向 此命令后需要输入一作为改变海龟方向角度的数字。当此数字为零时,海龟头朝上,度数按顺时针方向增加。 例: SHEGUIXIANG 180 使海龟头朝下 此命令常与GUIXIANG并用。
SHEX	拼音意思:设X 此命令后需要输入一数字,作为海龟的水平坐标,当处于 LB 状态时,画一直线。 例: SHEX 50 海龟水平右移50步。
SHEXY	拼音意思:设XY

此命令后需要输入两个数字，第一个数字作为海龟的 X 坐标，第二个数字作为海龟的 Y 坐标，海龟起始位置的坐标为(0,0)。

例:

SHEXY 100 50

海龟移至坐标(100,50)处。

SHEY　　拼音意思:设Y

此命令后需要输入一数字，作为海龟的纵坐标，当 LB 状态时画一直线。

例:

SHEY 50

海龟向垂直的上方平移50步。

XIANGGUI　　缩写: XG 拼音意思:显龟

此命令后不需任何输入，当遇此命令时显示海龟。与 CANGGUI 作用相反。

FENPING　　缩写:FP 拼音意思:分屏

此命令后不需任何输入。在画图状态时，显示分屏幕画图。与 QUANTU 的作用相反。相当于 CTRL-S。

MIANXIANG　　拼音意思:面向

此命令后需要输入两个数字作为参考点的坐标。系统会计算出海龟相对于该点的方向，输出的是一角度。

例:(假设海龟在起始位置)

MIANXIANG 50 50

JIEGUO:45

表示海龟指向坐标(50,50)是方向45度。

MIANXIAN常 与 SHEGUIXIANG并用。

例:

SHEGUIXIANG MIANXIANG 50 50

海龟指向(50,50)。

GUITAI

缩写: GT 拼音意思:龟态

此命令后不需任何输入,当遇此命令时,输出四项,提供海龟目前状态信息。输出格式是:

[落笔否? 显龟否? 背景颜色 笔色]

GUITAI

[ZHEN ZHEN 1 2]

HUIZHUAN

缩写: HZH 拼音意思:回转

此命令后不需要任何输入,使海龟在走出屏幕时在相反的方向出现。当没有键入过 BUHUIZHUAN 时,海龟自动设为回转状态。

GUIWEIX

缩写: GWX 拼音意思:龟位X

此命令后不需任何输入,当遇此命令时,输出海龟所在位置的横坐标。

例:

海龟在坐标(50,60)

GUIWEIX

JIEGUO:50

GUIWEIX常与SETX并用。

例：

SHEX GUIWEIX+10

使海龟向右平移10步。

GUIWEIY

缩写：GWY　拼音意思：龟位Y

此命令后不需任何输入，当遇此命令时输出海龟所在位置的纵坐标。

例：

海龟在坐标(50,60)

GUIWEIY

JIEGUO:60

GUIWEIY常与SHEY并用

例：

SHEY GUIWEIY+20

使海龟向上平移20步。

2.算术运算与函数

\+

表示加法运算。

例：

DAYIN 5+2.5

7.5

\-

表示减法运算。

例：

DAYIN 5−2

3

*

表示乘法运算。

例：

DAYIN 5 * 2

10

表示除法运算。

例:

DAYIN 5 / 2

2.5

COS	求余弦函数值。 例: DAYIN COS 60 0.5
QUZHENG	拼音意思:取整 表示取某个数的整数部分。 例: DAYIN QUZHENG 5.7 5
QIUSHANG	拼音意思:求商 求两个数的商,格式是:QIUSHANG 数1 数 2 意思是用数 1 除以数 2 取所得的商。 例: DAYIN QIUSHANG 5 2 2
SUIJI	拼音意思:随机 取随机数。输入一正整数,如果这一正整数为 N,则输出 0～N−1 之间的任意一整数。

例:

DAYIN SUIJI 100

810

QIUYU

拼音意思:求余

求余数。格式为:

QIUYU 数1 数2

意思是用数1除以数2取所得的余数。

例:

DAYIN QIUYU 13 10

3

SISHEWURU

缩写:SW　拼音意思:四舍五入

例:

DAYIN SISHEWURU 5.6

6

SIN

求正弦函数值。

例:

DAYIN SIN 30

0.5

KAIPF

拼音意思:开平方

(求平方根的值)

例:

DAYIN KAIPF 2

1.41421

3.定义程序和编辑程序用的命令

BIANJI 缩写:BJ 拼音意思:编辑

此命令可以进入程序定义或编辑状态。格式为:

BIANJI 程序名

例:

BIANJI ZHFX

WAN 拼音意思:完

此命令只能用在编辑状态,作为结束程序的定义。如果一次想定义多个程序,必须用此命令分开各程序。

FU 拼音意思:赋予

使系统进入编辑状态,开始编辑程序。格式为:

FU 程序名

例:

FU ZHFX

4.条件的表达

QUANBU 缩写:QB 拼音意思:全部

此命令后需要输入条件表达式,项数不限。如果全部为 ZHEN(真)时,结果为 ZHEN,当其中有一个表达式为 JIA(假),则结果为 JIA(假)。

例:

(QUANBU (1+1 = 2)(3 = 4)(1 = 1))

JIEGUO:JIA

RENYI　　缩写:RY　　拼音意思:任一

此命令后需输入条件表达式,项数不限,当有一个是 ZHEN 时,结果为 ZHEN,当全部为 JIA 时,结果为 JIA。

例:

(RENYI (1+1=2) (3=4) (1=1))

JIEGUO:ZHEN

RUGUO　　缩写:RG　拼音意思:如果

此命令后要输入条件表达式。如果结果是 ZHEN 则执行紧接着的项目,否则执行下一行。

例:

RUGUO 3=2 DAYIN [JIA]

RGJIA　　缩写:RGJ　　拼音意思:如果假

只有与CESHI并用时才能起作用,意思即是 CESHI 的结果为假时,执行紧接着的项目,否则执行下一行。

例:

CESHI 12=13

RGJIA DAYIN "JIA

RGZHEN DAYIN "ZHEN

JIA

RGZHEN　　缩写:RGZH　　拼音意思:如果真

只有与CESHI并用时才能起作用,CESHI 的结果是真时,执行 RGZHEN 后面接着的项目。否则,执行下一行。

例:

CESHI 12=12

RGJIA DAYIN ″JIA

RGZHEN DAYIN ″ZHEN

ZHEN

FEI　　拼音意思:非

求条件表达式的相反。

例:

FEI(1=1)

JIEGUO:JIA

CESHI　　缩写:CSH　　拼音意思:测试

测试条件表达式,与RGZHEN和RGJIA并用。

例:

见RGZHEN、RGJIA的例子

5.用于条件表达式的符号

\>　　表示大于

例:

2>3

JIEGUO:JIA

<　　表示小于

例:

2<3

JIEGUO:ZHEN

=　　表示等于

例:

2=2

JIEGUO:ZHEN

6.控制程序执行命令

TING 拼音意思:停

此命令后不需接任何输入,当遇此命令时,停止正在执行的程序。将控制权交回给控制调用此程序的程序。

CHONGFU 缩写:CHF 拼音意思:重复

此命令后需要接两项输入,第一项为数字,第二项为数字表重复执行的项。

例:

CHF 4 [XQ 50 XY 90]

画一正方形

7.输入输出命令

ASCII 输出字符的ASCII码。

例:

ASCII "A

JIEGUO:65

ZIFU 拼音意思:字符

输出ASCII码对应的字符。

例:

ZIFU 65

JIEGUO:A

QINGWEN 缩写:QW 拼音意思:清文

清除文字屏幕。光标移到屏幕左边。

QINGSHURU 拼音意思:清输入

此命令后不需任何输入。当系统遇到此命令时,清除字符缓冲区的字符。

DY# 拼音意思:打印槽号

此命令后需要输入一个表示计算机槽号的数字。可用 CTRL-SHIFT-M 返回屏幕显示。

例:

打开打印机(假设打印卡在槽号1)

DY #1

DAYIN 缩写:DY 拼音意思:打印

此命令是用于字符或数字的输出。

例:

DAYIN 2+3

5

DAYIN [NIN HAO]

NIN HAO

DAYIN1 缩写:DY1 拼音意思:打印 1

此命令与DAYIN相似也是用于输出字符或数字。但有区别,在于 DAYIN1 打印完不换行。

例:

DAYIN1 2+1

3?

DAYIN1 [NIN HAO]

NIN HAO?

DVZI? 拼音意思:读字?

此命令后不需任何输入，当系统遇到此命令时，输出字符缓冲区的字符。如果字符缓冲区不含任何字符，则输出 JIA，如果使用者曾输入过字符,则输出 ZHEN。

DUZI 缩写:DZ 拼音意思:读字

此命令后不需任何输入。当系统遇此命令时,就会等待键盘输入一个字符。

例:

DUZI

按下A键

JIEGUO:A

HANGSHURU 缩写:HSHR 拼音意思:行输入

此命令后不需任何输入。当系统遇此命令后。会等待从键盘输入一行字。

例:

HANGSHURU

键入:NIN HAO

JIEGUO:[NIN HAO]

8.赋名命令

FUYU 缩写:FY 拼音意思:赋予

此命令是用于把某个指定的量赋予这个变量,格式为:

FUYU 空格 ″变量名空格指定量

例:

FUYU 空格 ″M 50

DAYIN :M

50

9.磁盘文件和程序工作空间的命令

MULU 拼音意思:目录

此命令用于显示磁盘文件目录。

SHANQU 缩写:SHQ 拼音意思:删去

此命令用于删去工作空间中定义了的程序,格式是:

SHANQU 空格程序名

与SUOYOU并用时可以删去工作空间的所有程序。

例:

SHANQU SUOYOU

SHQWJ 拼音意思:删去文件

此命令能把程序文件从磁盘中删去。

格式为: SHQWJ 空格 ″文件名

例:从磁盘中删去名叫ZHONG的文件

SHQWJ ″ZHONG

SHQTU 拼音意思:删去图

此命令能把图形文件从磁盘中删去。格

式为:

SHQTU 空格 ″图形文件名

例:删去ZHIZHU这一图形文件SHQTU 空格 ″ZHIZHU

ZAIJIAN

拼音意思:再见

此命令后不需任何输入,当系统遇此命令时,清除工作空间中的所有程序,回到 LOGO 的重起动状态。

YINCHU

缩写:YCH　　拼音意思:印出

此命令后需要输入一个程序名,当系统执行此命令后,印出后面的程序内容。

例:

YINCH ZHFX

FU ZHFX

CHF 4 [XQ 50 XY 90]

WAN

与SUOYOU并用时,可以印出工作空间里的所有程序内容及变量内容。格式是:

YINCHU SUOYOU

DU

拼音意思:读

此命令后需要输入一程序文件名,格式是:

DU 空格 ″文件名

当系统遇到此命令时,就会从磁盘读出指定的程序文件。

例:

DU ″ZHONG

	这时，就能从磁盘将程序文件ZHONG读出。
DUTU	拼音意思:读图 此命令需要输入一个图形文件名,格式是: DUTU 空格 ″图形文件名 当系统遇此命令时,就会从磁盘中读出指定的图形文件。 例: DUTU″ZHIZHU 这时,就能从磁盘中将图形文件ZHIZHU读出。
CUN	拼音意思:存盘 此命令后需输入一程序文件名,格式为: CUN 空格 ″文件名 当系统遇到此命令时,就会将工作空间中所有的程序及变量以指定的文件名,存入磁盘。 例: CUN ″YUAN
CUNTU	拼音意思:存图 此命令后需输入一图形文件名,格式为: CUNTU 空格 ″图形文件名 当系统遇到此命令时,就会将所画图形,以指定的文件名存入磁盘。 例: CUNTU ″ZHIZHU

10.除错用的命令

GUANGZ	拼音意思:关跟踪

	此命令后不需任何输入,当系统遇此命令时,关闭程序的跟踪。它与 KAIGZ 相对。
KAIGZ	拼音意思:开跟踪 此命令后不需任何输入,当系统遇此命令时,开启对程序的跟踪。使执行每一命令就先在屏幕上印出,然后等待使用者按下任一键才往下执行。

11.在编辑状态时用的命令

ESC	删去光标左边的字符。
←、→	使光标左、右移动。
CTRL−A	使光标跳到该行的起始位置。
CTRL−B	使光标跳到下一个画面。
CTRL−C	定义编辑过的程序,然后退出编辑状态。
CTRL−D	删去光标所在的位置的字符。
CTRL−E	光标跳到该行的末尾。
CTRL−F	光标上跳一个画面。
CTRL−G	退出编辑状态。
CTRL−L	滚动使光标跳至屏幕中央行。
CTRL−N	使光标移下一行。
CTRL−K	删去光标开始及右边的所有字符。
CTRL−O	光标所在位置增加一行。
CTRL−P	光标移上一行。

12.非编辑状态的其它控制命令

CTRL−F	画图状态时,全屏幕显示。
CTRL−G	非编辑状态时,停止任何工作。
CTRL−S	画图状态时,分屏幕显示。

CTRL-T	画图状态时,显示文字。
CTRL-W	暂停程序执行,按任一键继续。
CTRL-SHIFT-M	使输入回到键盘,输出回到屏幕。
CTRL-P	非编辑状态时,招回上次键入的字符。

13.其它命令

GAICHI　　拼音意思:改尺

此命令后需要输入LOGO图案纵方向与横方向的比例,开机时,自动设为 0.8,但有时觉得图形有些变形,可以通过改变此数值来调整,规律为值越大图形越向纵方向拉长,值越小图形越向横向拉长。

例: 我们常把它设为0.95

GAICHI 0.95

JRJ　　拼音意思:进入监控

此命令后不需要任何输入,当系统遇到此命令时,进入计算机的监控状态。如果想返回 LOGO 系统,可以按 CTRL-Y,然后按 RETURN 即可。

JIEDIAN　　拼音意思:节点

此命令不需跟任何其它输入。当系统遇此命令时,印出工作空间能给予编程的节点数。这是测试可用空间的一种方法。

CUNRU　　拼音意思:存入

此命令用于把指定的数存入计算机的地址。格式为:

。CUNRU 计算机地址数

例:

.CUNRU 1403 2

将2存入地址1403

CESHI

拼音意思:测试

此命令用于测试计算机内存地址的内含值。格式为:

CESHI 计算机地址

例: CESHI 1403

测试计算机地址1403

XML

拼音意思:系统命令

此命令是用于作为计算机的磁盘操作系统的接连关键词,当系统遇到此命令时,就会将此命令后跟着的字符转给计算机的磁盘操作系统执行。

例:

XML[JIESUO ZHONG. LOGO]

对ZHONG这个程序解锁。

注意:在磁盘操作系统下文件名加上.LOGO。

全拼音的磁盘操作系统命令:

GSHCP 拼音意思:格式磁盘

SUO 拼音意思:锁

JIESUO 拼音意思:解锁

SHANQU 拼音意思:删去

GAIMING 拼音意思:改名

附录三　英文错误信息

- THERE IS NO PROCEDURE NAMED {…}

  引用了没有定义的程序。

- THERE IS NO NAME {…}

  引用了没有定义的变量(变数)名。

- {程序名} NEEDS MORE INPUTS

  调用某程序时,输入的参数个数不够。

- {运算符} NEEDS SOMETHING BEFORE IT

  表达式的运算符左边缺少运算元。

  例如: PRINT ＊5

  将产生错误信息: ＊ NEEDS SOMETHING BEFORE IT

- {LOGO 原命令} DOESN'T LIKE {输入资料} AS INPUT

  输入了 LOGO 原命令不能处理的资料。

  例如:

  PRINT 2+"A

  将产生错误信息:

  +DOESN'T LIKE A AS INPUT

- {LOGO 原命令} DOESN'T LIKE {输入资料} AS INPUT。

  IT EXPECT TRUE OR FALSE

  此命令只能处理值为真或假的资料。

  例如: TEST 5

产生错误信息:

TEST DOESN'T LIKE 5 AS INPUT. IT EXPECT TRUE OR FALSE

YOU DON'T SAY WHAT TO DO WITH {资料}

在程序中没有说明如何处理运算产生的结果。

例如: TO PLUS

5+5

END

PLUS

将产生错误信息:

YOU DON'T SAY WHAT TO DO WITH 10, IN LINE AT LEVEL 1 OF PLUS

如果在直接命令状态,则不会产生错误信息:

例如: 5+5

将产生: RESULT:10

· NO STORAGE LEFT!

用完 LOGO 的工作空间了。

· {使用者给的程序名} IS A LOGO PRIMITIVE

使用了 LOGO 原始的命令的名字作为程序名。

例如: TO FORWARD

将产生错误信息: FORWARD IS A LOGO PRIMI TIVE

· NUMBER OUT OF RANGE

算术运算产生的结果太大或太小。

· CAN'T DIVIDE BY ZERO

QUOTENT, REMAINDER 或"/"(除号)的除数为

零。

- TURTLE OUT OF BOUNDS
  海龟在 NOWRAP 状态时,走出屏幕。

- {…} IS OUT OF PLACE AT {…}
  THEN IS OUT OF PLACE
  ELSE IS OUT OF PLACE
  不适当地使用 LOGO 原命令。
  例如: PRINT 5+X:
  将产生错误信息: THE : IS OUT OF PLACE AT X

- MISSING INPUTS INSIDE ( )'S
  在某括号表达式中,调用某程序时,缺少应有的输入。

- {LOGO 原命令} SHOULD BE USED ONLY INSIDE A
  PROCEDURE
  在直接命令状态使用 OUTPUT、STOP 或 GO 命令。

- END SHOULD BE USED ONLY IN THE EDITOR
  "END"在程序中将作为命令执行。

- THERE IS NO LABEL {标号名}
  GO 命令所指的名称没有定义。

- {命令} CAN NOT BE USED INSIDE THE EDITOR
  退出程序编辑状态时,遇到有 EDIT 命令。

- TOO MUCH INSIDE PARENTHESES
  括号内的运算太复杂。

- **FILE NOT FOUND**
  想读取磁盘上没有的文件
- **THE FILE IS LOCKED**
  想删去已上锁的磁盘文件
- THE DISK IS FULL
  磁盘已没有空间可以存其它程序了。
- THE DISK IS WRITE PROTECTED
  想要把文件存到已写保护的磁盘上。
- THERE'S NOTHING TO SAVE
  在工作空间不含任何信息时,使用 SAVE 命令。
- UNRECOGNIZED DOS COMMAND
  错误的 DOS 原命令。
- DISK ERROR
  与磁盘机有关的错误,不明原因。
- LINE GIVEN TO { RUN | REPEAT | DEFINE } TOO LONG

  RUN, REPEAT 和 DEFINE 命令的长度不可超过 256 个字符。
- TOO MANY PROCEDURE INPUTS
  程序的输入量太多。
- PROCEDURE NESTING TOO DEEP
  程序的嵌套太多。

{程序名} DIDN'T OUTPUT

调用没有输出的程序作为命令或程序的输入。

例如:TO PRINTPLUS :X

```
PRINT :X+:X
END
FORWARD PRINTPLUS 4
8
```

将产生错误信息:PRINTPLUS DIDN'T OUTPUT

附录四　拼音错误信息

· MEIYOU DINGYI DE CHENGXU:{…}
没 有 定 义 的 程 序
引用了没有定义的程序

· MEIYOU BIANSHU:{…}
没有 变数:
引用了没有定义的变量(变数)名。

· {程序名}
QUESHAO SHURU
缺少 输入
调用某程序时,输入的参数个数不够。

· {运算符}
QIAN QUESHAO SHURU
前 缺少 输入
表达式的运算符左边缺少运算元。
例如: DAYIN *2
将产生错误信息: * QIAN QUESHAO SHURU

· () ZHONG QUESHAO SHURU
中 缺 少 输入
在某括号表达式中,调用某程序时,缺少应有的输入。

· {LOGO 原命令}

BUHUI CHULI {输入资料} DE SHURU

不会　　处理　　　　　　　　的　输入

输入了 LOGO 命令不能处理的资料。

例如:

DAYIN 2+"Y

将产生错误信息:+ BUHUI CHULI Y DE SHURU

{LOGO 原命令}

BUHUI CHULI {输入资料}. ZHI CHULI

不会　　处理　　　　　　　　只　处理

ZHI　WEI　ZHEN　HUO　JIA.

值　　为　　真　　或　　假

说明此 LOGO 命令只能处理值为真或假的资料。

例如:

CESHI 5

将产生错误信息: CESHI BUHUI CHULI 5. ZHI CHULI
ZHI WEI ZHEN HUO JIA

MEI SHUOMING RUHE CHULI:{资料}

没　说明　　　　如何　处理

在程序中,没有说明如何处理运算后产生的结果。

例如:

```
FU JIA
  5+5
  WAN
  JIA
```

将产生错误信息: MEI SHUOMING RUHE CHULI:10,
YUJU
5+5

SHUYU DI 1——JIA
属于第 1（第 1 层）——加
如果在直接命令状态将不会产生错误信息。
例如：5+5
JIEGUO:10

· {程序名} BUHUI SHUCHU
不会 输出
调用没有输出的程序作为命令或程序的输入。
例如： FU DAYINJIA :X
DAYIN :X+:X
WAN
XIANGQIAN DAYINJIA 4
8
将产生错误信息：DAYINJIA BUHUI SHUCHU

· JIYI MAN LE!
记忆 满 了！
用完了 LOGO 的工作空间。

· {使用者给的程序名}：LOGO YUAN MINGLING.
LOGO 原 命令
使用 LOGO 原始的命令的名字作为程序名。
例如：FU XQ
将产生错误信息:XQ:LOGO YUAN MINGLING

· SHU TAIDA HUO TAIXIAO, ZAI: {运算符号}
数 太大 或 太小 在：
算术运算产生的数太大或太小。

· CHUSHU BUXI WEI：0
除数　　　不许　为：0
用 QIUSHANG、QIUYU 或"/"时的除数为零。

· HAIGUI PAO LE …
海龟　　跑　　了…
海龟在 BHZH 状态时,走出屏幕。

· {LOGO 原命令}
ZHINENG YONG ZAI YI GE CHENGXU ZHONG.
只能　　　用　在　一个　程序　　中
在直接命令中用了象 TING 的命令.
例如：　TING
将产生错误信息：TING ZHINENG YONG

ZAI YI GE CHENGXU ZHONG

· WAN ZHI NENG YONG ZAI BIANJI ZHONG！
完　只　能　用　在　编辑　中！

· KUOHAO NEI YUNSUAN TAI FUZA
括号　　内　运算　　太　复杂

· {使用者输入的文件名}——ZHAO BU DAO！
找　　不到
想读取磁盘上没有的文件。

· {文件名}＞WENJIAN SUOZHU
文件　　锁住

想删去已上锁的磁盘文件。

· CIPAN MAN LE !
磁盘　　满　　了！
磁盘已没有空间可以存其它程序了。

· CIPAN YI XIEBIAOHU !
磁盘　　已　写保护！
想要把文件存到已写保护的磁盘上。

· MEIYOU SHENME KE CUN !
没有　　什么　　可　存
在工作空间不含任何信息时,使用 CUN 命令。

· BUHUI DE CIPAN MINGLING
不会　　的　磁盘　　命令

· HUAI CIPAN
坏　　磁盘
有关磁盘机的错误,不明原因。

附录五　　习题答案

习题三

3.

英文状态	全拼音状态
REPEAT 4 〔FD 40 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 40 XY 90〕

4.

英文状态

REPEAT 8 〔REPEAT 4 〔FD 40 RT 90〕 RT 45

全拼音状态

CHF 8 〔CHF 4 〔XQ 40 XY 90〕 XY 45〕

6.

英文状态	全拼音状态
FD 25	XQ 25
RT 90	XY 90
FD 65	XQ 65
RT 90	XY 90
FD 25	XQ 25
RT 90	XY 90
FD 65	XQ 65
HT	CG

习题四

2.

(1)

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE	FU ZHFX

REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 50 XY 90〕
END	WAN

(2)

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE	FU SJX
REPEAT 3 〔FD 50 RT 120〕	CHF 3 〔XQ 50 XY 120〕
END	WAN

(3)

英文状态	全拼音状态
TO RECTANGLE	FU CHFX
FD 60	XQ 60
RT 90	XY 90
FD 30	XQ 30
RT 90	XY 90
FD 60	XQ 60
RT 90	XY 90
FD 30	XQ 30
RT 90	XY 90
END	WAN

(4)

英文状态	全拼音状态
TO PARA	FU PX
RT 30	XY 30
FD 50	XQ 50
RT 60	XY 60
FD 80	XQ 80
RT 120	XY 120

FD 50	XQ 50
RT 60	XY 60
FD 80	XQ 80
RT 90	XY 90
END	WAN

(5)

英文状态	全拼音状态
TO RHOMBUS	FU LX
RT 30	XY 30
FD 50	XQ 50
RT 120	XY 120
FD 50	XQ 50
RT 60	XY 60
FD 50	XQ 50
RT 120	XY 120
FD 50	XQ 50
RT 30	XY 30
END	WAN

(6)

英文状态	全拼音状态
TO LS	FU TX
RT 30	XY 30
FD 40	XQ 40
RT 60	XY 60
FD 50	XQ 50
RT 60	XY 60
FD 40	XQ 40
RT 120	XY 120

FD 90	XQ 90
RT 90	XY 90
END	WAN

3.

英文状态	全拼音状态
TO FLAG	FU QI
FD 100	XQ 100
RT 90	XY 90
FD 50	XQ 50
RT 150	XY 150
FD 40	XQ 40
LT 120	XZ 120
FD 40	XQ 40
RT 150	XY 150
FD 50	XQ 50
RT 90	XY 90
HT	CG
END	WAN

4.

英文状态	全拼音状态
TO L	FU L
REPEAT 4 〔FD 40 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 40 XY 90〕
PU FD 50 RT 90 FD 5	TB XQ 50 XY 90 XQ 5
LT 90 PD	XZ 90 LB
REPEAT 4 〔FD 30 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 30 XY 90〕
HT	CG
END	WAN

5

英文状态	全拼音状态
TO TL	FU GM
REPEAT 36 〔LINE RT 10〕	CHF 36 〔X XY 10〕
END	WAN
TO LINE	FU X
PU FD 40	TB XQ 40
PD FD 10	LB XQ 10
PU BK 50	TB XH 50
END	WAN

习题六

1.用印出赋命令，即英文状态:POTS,全拼音状态:YCHFU。

2.

英文状态	全拼音状态
PRINTOUT	YINCHU
ERASE	SHANQU
EDIT	BIANJI

3.

火箭头的设计(如图 6–4–2):

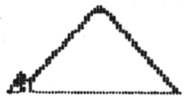


图 6–4–2

程序为:

英文状态	全拼音状态
TO HEAD	FU TOU
RT 30	XY 30
TRIANGLE	SJX
LT 30	XZ 30
END	WAN
TO TRIANGLE	FU SJX
REPEAT 3 〔FD 50 RT 120〕	CHF 3 〔XQ 50 XY 120〕
END	WAN

火箭身的设计(如图 6–4–3)：



图 6–4–3

程序为：

英文状态	全拼音状态
TO BODY	FU SHEN
SQUARE	ZHFX
END	WAN
TO SQUARE	FU ZHFX
REPEAT 4 〔FD 50 RT 90〕	CHF 4 〔XQ 50 XY 90〕
END	WAN

火箭的底部(如图 6–4–4)：

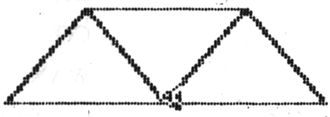


图 6–4–4

程序为:

英文状态	全拼音状态
TO BOTTOM	FU DI
RT 30	XY 30
TRIANGLE	SJX
RT 60	XY. 60
FD 50	XQ 50
LT 120	XZ 120
TRIANGLE	SJX
RT 60	XY 60
TRIANGLE	SJX
END	WAN

整个火箭的程序(图 6-5-1):

英文状态	全拼音状态
TO ROCKET	FU HJ
BODY	SHEN
FD 50	XQ 50
HEAD	TOU
PU	TB
BK 50	XH 50
RT 30	XY 30
BK 50	XH 50
LT 30	XZ 30
PD	LB
BOTTOM	DI
HT	CG
END	WAN

6. 使用与底色相同的命令,重画此图即可。

例如:底色为蓝色,画一白色正方形。

英文状态	全拼音状态
PC 1	BS 1
SQUARE	ZHFX

将此正方形消去

英文状态	全拼音状态
PC 5	BS 5
SQUARE	ZHFX

如果底色为黑色,将此正方形消去,可用:

英文状态	全拼音状态
PC 0	BS 0
SQUARE	ZHFX

习题七

1.

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE :SIDE	FU SJX :BIAN
REPEAT 3 〔FD :SIDE RT 120〕	CHF 3 〔XQ :BIAN XY 120〕
END	WAN

2.左、右触角的设计(如图 7-5-7、图 7-5-8)。



图 7-5-7



图 7-5-8

程序如下:

英文状态

TO LEFTTANT	TO RIGHT
LT 15	RT 15

```
FD 30                FD 30
LT 120               RT 120
FD 15                FD 15
BK 15                BK 15
RT 120               LT 120
BK 30                BK 30
RT 15                LT 15
END                  END
```

全拼音状态

```
FU ZCHJ              FU YCHJ
XZ 15                XY 15
XQ 30                XQ 30
XZ 120               XY 120
XQ 15                XQ 15
XH 15                XH 15
XY 120               XZ 120
XH 30                XH 30
XY 15                XZ 15
WAN                  WAN
```

将左、右触角合起来成为触角(如图 7–5–9)。



图 7–5–9

程序为:

```
英文状态             全拼音状态
TO ANTS              FU CHJ
RIGHTANT             YCHJ
LEFTANT              ZCHJ
```

END	WAN

画翅膀(如图 7−5−10)。

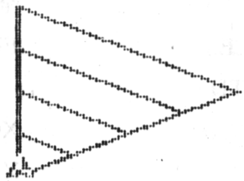


图 7−5−10

程序为:

英文状态	全拼音状态
TO WING	FU CHB
TRIANGLE 80	SJX 80
TRIANGLE 60	SJX 60
TRIANGLE 40	SJX 40
TRIANGLE 20	SJX 20
END	WAN

整只"蝴蝶"的程序为(如图 7−5−1):

英文状态	全拼音状态
TO BUTTERFLY	FU HD
RT 60	XY 60
WING	CHB
RT 180	XY 180
WING	CHB
RT 120	XY 120
ANTS	CHT
RT 150	XY 150
TRIANGLE 30	SJX 30
HT	CG

END	WAN

3. 可变长和宽的长方形程序:

英文状态	全拼音状态
TO RECTANGLE :LENGTH :WIDTH	FU CHFX :CH :K
FD :LENGTH	XQ :CH
RT 90	XY 90
FD :WIDTH	XQ :K
RT 90	XY 90
FD :LENGTH	XQ :CH
RT 90	XY 90
FD :WIDTH	XQ :K
RT 90	XY 90
END	WAN

画图 7−5−2 的程序:

英文状态	全拼音状态
TO PIC762	FU TU762
REPEAT 10 〔RECTANGLE 60 20 RT 36〕	CHF 10 〔CHFX 60 20 XY 36〕
HT	CG
END	WAN

4.

英文状态	全拼音状态
TO ROCKET	FU HJ
RECTANGLE 80 30	CHFX 80 30
LT 90	XZ 90
RECTANGLE 15 15	XHFX 15 15
BK 30	XH 30
RT 90	XY 90

RECTANGLE 15 15	CHFX 15 15
FD 80	XQ 80
LT 90	XZ 90
TRIANGLE 30	SJX 30
HT	CG
END	WAN

5.

英文状态	全拼音状态
TO REGPOLY :A :B :C	FU ZHDBX :A :B :C
REPEAT :A 〔FD :B RT :C〕	CHF :A 〔XQ :B XY :C〕
END	WAN

按下面键入能画出图 7-5-4 和图 7-5-5:

英文状态	全拼音状态
REGPOLY 5 50 72	ZHDBX 5 50 72
DRAW	HUA
REGPOLY 5 50 144	ZHDBX 5 50 144

6. 图 7-5-6 是由图 7-5-11,重复 10 次调用画出。

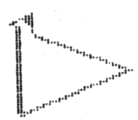


图 7-5-11。

图 7-5-11 的程序为:

英文状态	全拼音状态
TO PIC :SIDE	FU TU :BIAN
TRIANGLE :SIDE	SJX :BIAN
FD :SIDE	XQ :BIAN
SETH HEADING +36	SHGX GUIXIANG+36

END	WAN

键入：

英文状态	全拼音状态
PIC 40	TU 40

就能画出图 7-5-11。

画图 7-5-6 的程序为：

英文状态	全拼音状态
TO PIC766	FU TU766
REPEAT 10 〔PIC 40〕	CHF 10 〔TU 40〕
HT	CG
END	WAN

习题八

1.

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE1 :SIDE	FU SJ1 :BIAN
IF :SIDE < 10 HT STOP	RG :BOAN < 10 CG TING
TRIANGLE :SIDE	SJ :BIAN
RT 20	XY 20
TRIANGLE1 :SIDE − 5	SJ1 :BIAN − 5
END	WAN
TO TRIANGLE :SIDE	FU SJ :BIAN
REPEAT 3 〔FD :SIDE	CHF
RT 120〕	3 〔XQ :BIAN,XY 120〕
END	WAN

定义完程序后，键入：

英文状态	全拼音状态
TRIANGLE1 90	SJ1 90

就能画出图8-8-1。

2.

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE1 :SIDE	FU ZHFX1 :BIAN
IF :SIDE > 50 HT STOP	RG :BIAN > 50 CG TING
SQUARE :SIDE	ZHFX :BIAN
SQUARE1 :SIDE + 10	ZJFX1 :BIAN + 10
END	WAN
TO SQUARE :SIDE	FU ZHFX :BIAN
REPEAT 4 〔FD :SIDE	CHF 4 〔XQ :BIAN
RT 90〕	XY 90〕
END	WAN
TO SQUARE2 :SIDE	FU ZHFX2 :BIAN
REPEAT 8 〔SQUARE1	CHF 8 〔ZHFX1
:SIDE RT 45〕	:BIAN XY 45〕
END	WAN

定义完程序后，键入:

英文状态	全拼音状态
SQUARE1 20	ZHFX1 20
画出图8-8-2	画出图8-8-2
SQUARE2 20	ZHFX2 20
画出图8-8-3	画出图8-8-3

英文状态	全拼音状态
TO SQUARE3 :SIDE	

```
IF :SIDE > 100 HT STOP
SQUARE :SIDE
PU BK 5 LT 90 FD 5 RT 90
PD
SQUARE3 :SIDE + 10
END
```

```
FU ZHFX3 :BIAN
RG :BIAN > 100 CG TING
ZHFX :BIAN
TB XH 5 XZ 90 XQ 5 XY 90
LB
ZHFX3 :BIAN + 10
WAN
```

定义完程序后,键入:

英文状态

```
SQUARE3 5
```

全拼音状态

```
ZHFX3 5
```

就能画出图 8-8-4

4.

英文状态

```
TO POLYSPI :SIDE :ANGLE :INC
IF :SIDE > 90 STOP
FD :SIDE
RT :ANGLE
POLYSPI ( :SIDE + :INC ) :ANGLE :INC
END
```

全拼音状态

```
FI LX :BIAN :JIAO :SH
RG :BIAN > 90 TING
XQ :BIAN
XY :JIAO
LX ( :BIAN + :SH ) :JIAO :SH
WAN
```

定义完程序后,键入:

英文状态	全拼音状态
POLYSPI 5 90 5	LX 5 90 5
画图8–8–5	画图8–8–5
DRAW	HUA
POLYSPI 5 120 5	LX 5 120 5
画图8–8–6	画图8–8–6
DRAW	HUA
POLYSPI 5 72 5	LX 5 72 5
画图8–8–7	画图8–8–7
DRAW	HUA
POLYSPI 5 144 5	LX 5 144 5
画图8–8–8	画图8–8–8

5.

英文状态

```
TO PLYSPI1
REPEAT 4 〔POLYSPI 5 120 5 RT 90〕
HT
TO POLYSPI2
REPEAT 5 〔POLYSPI 5 144 5〕
HT
END
```

全拼音状态

```
FU LX1
CHF 4 〔LX 5 120 5 XY 90〕
CG
WAN
FU LX2
CHF 5 〔LX 5 144 5〕
```

```
CG
WAN
```

定义完程序后,键入:

英文状态	全拼音状态
POLYSPI1	LX1
画图8-8-9	画图8-8-9
DRAW	HUA
POLYSPI2	LX2
画图8-8-10	画图8-8-10

6.

英文状态	全拼音状态
TO TRIANGLE3 :SIDE	FU SJ3 :BIAN
IF :SIDE < 10 STOP	RG :BIAN < 10 TING
TRIANGLE2 :SIDE	SJ2 :BIAN
RT 20	XY 20
TRIANGLE3 :SIDE - 5	SJ3 :BIAN - 5
END	WAN
TO TRIANGLE2 :SIDE	FU SJ2 :BIAN
IF :SIDE < 10 STOP	RG :BIAN < 10 TING
TRIANGLE :SIDE	SJ :BIAN
TRIANGLE2 :SIDE - 10	SJ2 :BIAN - 10
END	WAN

定义完程序后,键入:

英文状态	全拼音状态
TRIANGLE3 90	SJ3 90

就能画出图 8-8-11

7.

英文状态	全拼音状态
TO STRIANGLE :A :B	FU SJMJ :A :B
(PR 〔S=〕 1 / 2 * :A * :B)	(DY 〔S=〕 1 / 2 * :A * :B)
END	

定义完程序,要求底为 35, 高为 76 的三角形面积, 只需键入:

英文状态	全拼音状态
STRIANGLE 35 76	SJMJ 35 76
显示 S=1330	显示: S=1330

8.

英文状态

TO TRAPEZOID :A :B :H

(PR 〔S=〕 1 / 2 * (:A + :B) * :H)

全拼音状态

FU TXMJ :A :B :H

(DY 〔S=〕 1 / 2 * (:A + :B) * :H)

定义完程序,要求上底为 80,下底为 75.7,高为 62.8 的梯形面积, 只需键入:

英文状态	全拼音状态
TRAPEZOID 80 75.7 62.8	TXMJ 80 75.7 62.8
显示: S=4888.98	显示: S=4888.98

9.

(1)

英文状态	全拼音状态
TO SCIRCLE :R	FU YZH :R
(PR 〔S=〕 3.14 * :R * :R)	(DY 〔S=〕 3.14 * :R * :R)

WAN

定义完程序.求半径为 8.75 的圆面积,只需键入:

英文状态	全拼音状态
SCIRCLE 8.75	YMJ 8.75
显示: S=240.406	显示: S=240.406

(2)

英文状态	全拼音状态
TO CIRCLE :R	FU YZH :R
(PR 〔C=〕 2 * 3.14	(DY 〔C=〕 2 * 3.14
* :R)	* :R)
END	WAN

定义完程序.求半径为 12.6 的圆周长,只需键入:

英文状态	全拼音状态
CIRCLE 12.6	YZH 12.6
显示: C=79.128	显示: C=79.128

习题九

1.

英文状态	全拼音状态
TO PIC971	FU TU971
RCIRCLE 50	YYUAN 50
PU BK 50	TB XH 50
PD SQUARE 100	LB ZHFX 100
END	WAN

2.

英文状态	全拼音状态
TO PIC972 :SIDE	FU TU972 :BIAN

```
IF :SIDE > 50 STOP                RG :BIAN > 50 TING
RCIRCLE :SIDE                     YYUAN :BIAN
LT 20                             XZ 20
PIC972 :SIDE+10                   TU972 :BIAN+10
END                               WAN
```

定义完程序后,键入:

```
英文状态                          全拼音状态
PIC972 10                         TU972 10
```

就能画出图 9–7–2。

3.

```
英文状态
TO PIC973 :SIDE
RCIRCLE :SIDE
PU RT 90 FD :SIDE
LT 90 PD
LIGHT :SIDE
END
TO LIGHT :SIDE
PU
REPEAT 10 〔FD :SIDE+10 PD FD 20 PU BK
              :SIDE+30 RT 36〕
END

全拼音状态
FU TU973 :BIAN
YYUAN :BIAN
TB XY 90 XQ :BIAN
XZ 90 LB
G :BIAN
```

```
WAN
FU G :BIAN
TB
CHF 10 〔XQ :BIAN+10 LB XQ 20 TB XH :BIAN+30
        XY 36〕
WAN
```

定义完程序后,键入:

英文状态	全拼音状态
PIC973 40	TU973 40

就能画出图 9-7-3。

4.

英文状态

```
TO PIC974
REEAT 10 〔RPETAL 40 RPETAL 60 RT 36〕
END
```

全拼音状态

```
FU TU974
CHF 10 〔YYA 40 YYA 60 XY 36〕
WAN
```

5.

″亭顶″的设计(如图 9-6-6):

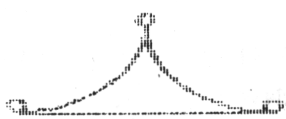


图 9-6-6

英文状态	全拼音状态
TO TOP	FU TD

```
RCIRCLE 2.5
PU BK 2.5 RT 90
FD 2.5 PD
ARCL 90 40
RT 90 LCIRCLE 2.5
RT 90
ARCL 90 40
LCIRCLE 2.5
BK 80
LT 90
END
```

```
; TINGDING
YYUAN 2.5
TB XH 2.5 XY 90
XQ 2.5 LB
ZHU 90 40
XY 90 ZYUAN 2.5
XY 90
ZHU 90 40
ZYUAN 2.5
XH 80
XZ 90
WAN
```

″亭身″的设计(如图 9–6–7)：

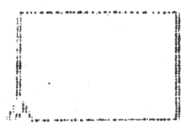


图 9–6–7

英文状态

```
TO BODY
SQUARE 50
END
```

全拼音状态

```
FU TSH
; TINGSHEN
ZHFX 50
WAN
```

″亭底″的设计(如图 9–6–8)：

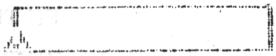


图 9–6–8

英文状态	全拼音状态
TO BOTTOM	FU D
RECTANGLE 20 80	CHFX 20 80
END	WAN

整个"亭子"的设计：

英文状态	全拼音状态
PIC975	FU TU975
PU LT 90 FD 40	TB XZ 90 XQ 40
RT 90 PD	XY 90 LB
TOP	TD
RT 90 FD 15	XY 90 XQ 15
BODY	TSH
PU LT 90	TB XZ 90
BK 70	XH 70
RT 90	XY 90
BK 15	XH 15
LT 90	XZ 90
PD	LB
BOTTOM HT	D CG
END	WAN

习题十一

1. 最大整型数：$2^{30}=1037741824$

   最大实型数：10^{38} 即 1E38

2.

英文状态	全拼音状态
TO PIC1 :SIDE	FU TU1 :BIAN
SQUARE :SIDE	ZHFX :BIAN
RT 45	XY 45

```
FD (SQRT 2) * :SIDE                XQ (KAIPF 2) * :BIAN
RT 135                             XY 135
FD (SQRT 2) * :SIDE                XQ (KAIPF 2) * :BIAN
HT                                 CG
END                                WAN
```

定义完程序,键入:

```
英文状态                            全拼音状态
PIC1 50                            TU1 50
```

就能画出图 11–5–1。

3.

```
英文状态
TO F :A :N
IF :N−1=0 OUTPUT :A STOP
F :A * 8 :N−1
END

全拼音状态
FU F :A :N
RG :N−1=0 SHUCHU :A TING
F :A * 8 :N−1
WAN
```

4. 参看例子 11–4–1。

5.

```
英文状态                            全拼音状态
TO ABS :N                          FU JDZH :N
IF :N>0 OUTPUT :N STOP             RG :N>0 SHUCHU :N
                                          TING
```

```
IF :N=0 OUTPUT :N STOP
IF :N<0 OUTPUT (-:N) STOP
END
```

```
RG :N=0 SHUCHU :N TING
RG :N<0 SHUCHU (-:N) TING
WAN
```

习题十二

1. 只要修改 COMMAND (拼音: ML)程序即可:

英文状态

```
TO COMMAND
MAKE "COM RC
IF :COM="I SETH 0 FD 1
IF :COM="J SETH 270 FD 1
IF :COM="K SETH 90 FD 1
IF :COM="M SETH 180 FD 1
IF :COM="B BK 1
IF :COM="U PU
IF :COM="D PD
IF :COM="T PR TS
IF :COM="0 PC 0
IF :COM="1 PC 1
IF :COM="2 PC 2
IF :COM="3 PC 3
IF :COM="4 PC 4
IF :COM="5 PC5
IF :COM="* DRAW
IF :COM="H HT
IF :COM="S ST
```

全拼音状态

```
FU ML
; MINGLING
FUYU "ZI DZ
RG :ZI = "I SHGX 0 XQ 1
RG :ZI = "J SHGX 270 XQ 1
RG :ZI = "K SHGX 90 XQ 1
RG :ZI = "M SHGX 180 XQ 1
RG :ZI = "H XH 1
RG :ZI = "T TB
RG :ZI = "L LB
RG :ZI = "G DY GT
RG :ZI = "0 BS 0
RG :ZI = "1 BS 1
RG :ZI = "2 BS 2
RG :ZI = "3 BS 3
RG :ZI = "4 BS 4
BG :ZI = "5 BS 5
RG :ZI = "* HUA
RG :ZI = "C CG
```

```
IF :COM = "/ TOPLEVEL                    RG :ZI = "X XG
 END                                     RG :ZI = "/ TUICHU
                                         WAN
```

2.

英文状态

```
TO QUIZ
MAKE "NUM1 RANDOM 10
MAKE "NUM2 RANDOM 10
MAKE "ANSWER :NUM1 * :NUM2
(PRINT1 :NUM1 〔*〕 :NUM2 〔=〕 )
MAKE "REPLY READNUMBER
IF :REPLY = :ANSWER PR 〔GOOD〕 QUIZ
PR 〔WRONG〕
(PR :NUM1 〔*〕 :NUM2 〔=〕 :ANSWER )
QUIZ
END

TO READNUMBER
MAKE "IN FIRST RQ
IF NUMBER? :IN OUTPUT :IN
PR 〔PLEASE ANSWER WITH A NUMBER〕
OUTPUT READNUMBER
END
```

全拼音状态

```
FU CEYAN
FUYU "SH1 SUIJI 10
FUYU "SH2 SUIJI 10
```

```
FUYU "DAAN :SH1 * :SH2
(DY1 :SH1 〔*〕 :SH2 〔=〕 )
FUYU "HUIDA DUSHU
RG :HUIDA = :DAAN DY 〔HAO〕 CEYAN
DY 〔BU DUI〕
(DY :SH1 〔*〕 :SH2 〔=〕 :DAAN)
CEYAN
WAN
 FU DUSHU
FUYU "JIAN QCH HSHR
RG SHU? :JIAN SHUCHU :JIAN
DY 〔QING YONG SHUZI HUIDA〕
SHUCHU DUSHU
WAN
```

3. 参看第 12.2 节最后一例。

习题十三

1.

英文状态	全拼音状态
TO X.Y	FU X.Y
PU	TB
SETXU (−50)(−50)	SHEXY (−50)(−50)
PD	LB
SETXY 20 70	SHEXY 20 70
SETXY 80 (−30)	SHEXY 80 (−30)
SETXY (−50)(−50)	SHEXY (−50)(−50)
HT	CG
END	WAN
TO X.Y1	FU X.Y1

```
PU                          TB
SETXY (-40) 50              SHEXY (-40) 50
PD                          LB
SETXY 20 70                 SHEXY 20 70
SETXY 50 (-60)              SHEXY 50 (-60)
SETXY (-70) (-50)           SHEXY (-70) (-50)
SETXY (-40) 50              SHEXY (-40) 50
HT                          CG
END                         WAN
```

分别画出的图为：

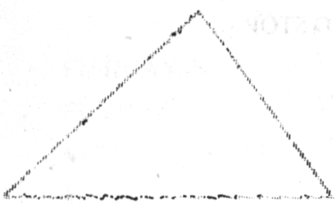


图 13-3-2

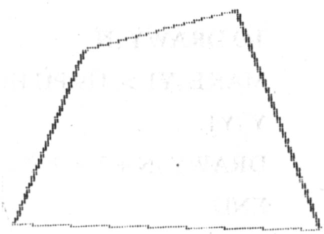


图 13-3-3

2.

```
英文状态
TO DRAWXY
MAKE "N 0
DRAWX :N
MAKE "N 0
DRAWY :N
 HT
END

TO DRAWX :N
MAKE "X1 (-139 + :N)
```

```
IF :X1 > 139 PU HOME PD STOP
X :X1
DRAWX :N + 2 * 139 / 8
END

TO X :X1
SETX :X1
SETY 119 SETY - 119
END

TO DRAWY :N
MAKE :Y1 > 119 PU HOME PD STOP
Y :Y1
DRAWY :N + 2 * 119 / 8
END

TO Y :Y1
SETY :Y1
SETX 139 SETX - 139
END
```

全拼音状态

```
FU HUAXY
FUYU "N 0
HUAX :N
FUYU "N 0
HUAY :N
CG
WAN
```

```
FU HUAX :N
FUYU ″X1 ( - 139 + :N )
RG :X1 > 139 TB HCH LB TING
X :X1
HUAX :N + 2 * 139 / 8
WAN

FU X :X1
SHEX :X1
SHEY 119 SHEY - 119
WAN

FU HUAY :N
FUYU ″Y1 ( - 119 + :N )
RG :Y1 > 119 TB HCH LB TING
Y :Y1
HUAY :N + 2 * 119 / 8
WAN

FU Y :Y1
SHEY :Y1
SHEX 139 SHEX - 139
WAN
```

习题十四

1. 只需修改 COMMAND(拼音: ML)程序。

英文状态

```
TO COMMAND
MAKE ″COM READKEY
```

```
IF :COM = ″R RIGHT 30
IF :COM = ″L LEFT 30
IF :COM = ″K KICK
IF :COM = ″V .DEPOSIT 230 3 CS
IF :COM = ″X PU
IF :COM = ″C PD
END
```

全拼音状态

```
FU ML
:MINGLING
FUYU ″J DJ
RG :J = ″Y XY 30
RG :J = ″Z XZ 30
RG :J = ″T TUI
RG :J = ″V .CUNRU 230 3 QT
RG :J = ″X TB
RG :J = ″C LB
WAN
```

附录六　与本书配套软件

《复合 LOGO 语言》简介

《复合 LOGO 语言》共包括三部分内容(装在一片软磁盘内):

A　全拼音LOGO，命令和注释均为汉语拼音，这一系统状态最适合不懂英文的用户使用，尤其适合中小学生使用。

B　半拼音LOGO，命令为英文，注释为汉语拼音，这一系统状态适合不太熟悉英文的用户使用。

C　英文LOGO，命令和注释均为英文，这一系统状态适合懂英文的用户使用。

参考书目

1. Cynthia J.Solomon “Apple Logo” Logo Computer Systems, Inc. 1982

2. Harold Abelson “Logo For the Apple II” BYTE Publications, Inc. 1982

3. Winston, P., and Horn, B. Lisp. Addison-Wesley, Reading, MA, 1981

4. 王诚，苏云清，赵毓　编著。清华大学出版社出版《Pascal 程序设计及其应用》

科技新书目：236—135
ISBN 7—115—03818—X/TP·023
定价：4.50元

中华学习机LOGO语言及其编程技巧

人民邮电出版社